

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

JANA BRUCKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví



Studijní program: M3106 Textilní inženýrství

Studijní obor: 3106T005 Oděvní technologie

**Hodnocení kvality snímatelných potahů
na matrace**

**Evaluation of quality of removable mattress
covers**

Jana Brucková

KOD/2011/01/5/MS

Vedoucí diplomové práce: Ing. Bc. Katarína Zélová

Počet stran textu: 63

Počet obrázků: 34

Počet tabulek: 6

Počet grafů: 4

Počet stran příloh: 19

ZADANIE DIPLOMOCEJ PRÁCE

Téma:

Hodnotenie kvality snímateľných poťahov na matrace

Zadanie:

1. Rozdeľte a charakterizujte druhy matracov a snímateľných poťahov. Popíšte časti snímateľných poťahov na matrace a spôsob ich výroby.
2. Uvedte vlastnosti určujúce kvalitu snímateľných poťahov.
3. Navrhните a preveďte experiment pre hodnotenie užitočných vlastností snímateľných poťahov. Overte vplyv vrchového materiálu a tvarového prešitia na vybrané vlastnosti snímateľných poťahov.
4. Vyhodnotte a formulujte záverečné zistenie a odporučte najvhodnejšiu kombináciu vrchového materiálu a tvarového prešitia snímateľných poťahov

PREHLASENIE

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a spracovala som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Zb. O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Súhlasím s umiestnením diplomovej práce v Univerzitetnej knižnici TUL.

Bola som zoznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č.121/2000 Zb. o práve autorskom, hlavne § 60 (školské dielo).

Beriem na vedomie, že TUL má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o užití mojej diplomovej práce a prehlasujem, že **s o u h l a s í m** s prípadným užitím mojej diplomovej práce (predaj, zapožičanie apod.).

Som si vedomá toho, že užitie svojej diplomovej práce či poskytnutie licencie k jej využitiu môžem len so súhlasom TUL, ktorá má právo od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, vynaložených univerzitou na vytvorenie diela (až do ich skutočnej výšky).

V Liberci, dňa 10.12.2010

.....

Podpis

POĎAKOVANIE

Týmto by som chcela poďakovať vedúcej diplomovej práce Ing. Kataríne Zelovej za odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri spracovaní mojej diplomovej práce. Zároveň Ing. Rudolfovi Třešnákovovi za ochotu a pomoc pri meraní. Ďalej nemeckej spoločnosti Bodet&Horst za umožnenie exkurzie vo výrobe a informácie o poťahových látkach.

V neposlednej rade by som chcela poďakovať mojej rodine a blízkym za trpezlivosť a podporu po celú dobu môjho štúdia.

ANOTÁCIA

Diplomová práca je zameraná na hodnotenie kvality snímateľných potáhov na matraci.

V teoretickej časti sa prevádza rešerš o matracoch, ich funkcií, rozdelení podľa vnútorného zloženia. Tak isto sú rozdelené potahy podľa zloženia, použitia a ich vlastností. Stručne je popísaný pracovný postup výroby potahovej látky a kompletizácia potahu s ostatnými jeho zložkami. Ďalej je navrhnutý experiment pre hodnotenie užitočných vlastností snímateľných potáhov.

V experimentálnej časti sa overuje vplyv vrchového materiálu a tvarového prešitia na vybrané vlastnosti snímateľných potáhov, pričom každý potah bol prešitý tromi rôznymi vzormi. Potahy boli podrobené štyrom skúškam.

Záver práce sa zaoberá vyhodnotením dosiahnutých výsledkov a odporúčením najvhodnejšej kombinácie vrchového materiálu a tvarového prešitia snímateľných potáhov.

KLÚČOVÉ SLOVA

Kvalita, snímateľné potahy, matrac, zložky matraca

ANNOTATION

The thesis is aimed at evaluation the quality of removable mattress covers.

The theoretical part is focused on a research of mattresses, their functions and splitting according to the internal composition. Covers are divided according to composition, application and their properties. Briefly is described the working procedure of production and assembly of covers with other components. Further experiment is designed for evaluation of utility features of removable mattress covers.

In the experimental section, the impact of top material and contour tuft on selected features of the removable covers is verified, each cover is stitched with three different patterns. Mattress covers were subjected to four tests.

The final part deals with the evaluation of results and there is a recommendation of the most appropriate combination of top material and contour tuft of removable covers.

KEY WORDS

Quality, removable mattress cover, mattress, mattress components

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

ISO medzinárodné normy

PUR pena polyuretánová pena

SBR syntetický latex

% percento

°C stupeň Celzia

g/m² plošná hmotnosť

cm centimeter

mm milimeter

m² meter štvorcový

cm² centimeter štvorcový

m meter

g gram

N Newton

č. číslo

atď. a tak ďalej

PR pot'ah Premium

SF pot'ah Stressfree

LC pot'ah Lyocell Vital

PH plošná hmotnosť

PC práci cyklus

Hr hustota riadkov

Hs hustota stĺpcov

Hc hustota celková

Obsah

Úvod	10
1 Súčasná výroba matracov	12
1.1 Funkcia matraca	12
1.2 Druhy matracov.....	13
1.2.1 Pružinové matrace.....	13
1.2.2 Bezpružinové matrace	14
1.3 Zložky matraca.....	16
1.4 Poťah.....	17
1.4.1 Poťah Thermo Cool	18
1.4.2 Poťah Milky	18
1.4.3 Poťah Bamboo – Bambus.....	19
1.4.4 Poťah Scensic.....	20
1.4.5 Poťah Stressfree	21
1.4.6 Poťah Lyocell Vital	22
1.4.7 Poťah Premium	23
2 Postup výroby poťahu na matrace	24
2.1 Vrchná vrstva – poťahová látka.....	24
2.2 Stredná vrstva poťahu – Sintepon.....	27
2.3 Spodná vrstva poťahu – Spunbond.....	28
2.4 Zhotovenie poťahu	29
3 Vlastnosti poťahu	31
4 Experimentálna časť	33
4.1 Charakteristika použitých materiálov	34
4.1.1 Vzorka č. 1	34
4.1.2 Vzorka č. 2	35
4.1.3 Vzorka č. 3	36

4.2	Hodnotenie žmolkovitosti poťahu.....	37
4.2.1	Vyhodnotenie merania	39
4.3	Hodnotenie oderu poťahu.....	42
4.3.1	Vyhodnotenie merania	44
4.4	Hodnotenie pevnosti poťahu	46
4.4.1	Vyhodnotenie merania	48
4.4.1.2	Vyhodnotenie v smere riadkov	48
4.4.1.2	Vyhodnotenie v smere stĺpcov.....	49
4.5	Hodnotenie stálosti po praní a sušení.....	51
4.5.1	Vyhodnotenie merania	52
4.5.1.1	Vyhodnotenie poťahu Stressfree	53
4.5.1.2	Vyhodnotenie poťahu Lyocell Vital.....	53
4.5.1.3	Vyhodnotenie poťahu Premium.....	54
5	Záver	55
	Použitá literatúra	57
	Zoznam obrázkov	61
	Zoznam tabuliek.....	62
	Zoznam grafov	62
	Zoznam príloh.....	63

Úvod

Už v minulosti ľudia pociťovali potrebu kvalitného a hlavne komfortného spánku. Preto začali rozmýšľať nad spôsobom ako zmäkčiť chladnú a hlavne tvrdú zem na ktorej spávali. V dobe kamennej si začali ľudia hromadiť lístie alebo suchu trávu do kútov príbytkov, čím si vytvárali primitívne postele. Tento typ postele nebol pohodlný ako v dnešnej dobe ale bolo to lepšie ako spanie na zemi. Neskôr sa začalo používať seno, ktorým sa vyplňovali postele a lôžka, čím sa zmäkčoval tvrdý pocit pri spaní. Seno sa začalo postupom času lámať, vytváral sa z neho prach a veľmi rýchlo sa preležalo, pretože mu chýbala vlastnosť pruženia. Naopak počas renesancie sa matrace plnili hrachovými šupkami, perím alebo slamou, ktorá mala veľmi dobre tepelne vlastnosti, udržiavala si svoj tvar a raz ročne sa vymieňala. Dlhو bola nenahraditeľným materiálom pre výrobu matracov. Tieto matrace sa potáhovali zamatom alebo hodváhom, kvôli príjemnému omaku. V zimnom období sa používali potahy z ovčej vlny, ktoré vytvárali pocit tepla. V 16. a 17. Storočí sa matrace ukladali na sieť vyrobenú z povrazov. Od 18. Storočia sa začali vyskytovať pružiny, ktoré boli vzájomne spojené lanom, aby pera držali pri sebe.

V súčasnej dobe sa používajú rôzne druhy jednoduchších materiálov, ktoré nevytvárajú takými dobrými vlastnosťami, ako prezentujú ich výrobcovia. Namiesto slamy sa používajú rôzne typy PUR peny, ktoré zle odvádzajú vlhkosť, čím sa vytvára vhodné prostredie pre rôzne druhy plesní. Pri pôsobení slnečného žiarenia sa PUR pena začne drviť a rozpadáť. Kvôli tomu sa upúšťa od používania klasickej PUR peny, ktorá je nahradená HR penou, pamäťovou penou, takzvanou Memory penou alebo latexom. Svoj trend si znova, tak ako aj v minulosti našli pružinové, alebo modernou technikou zdokonalené taštičkové matrace. Matrace by sa mali z hygienických dôvodov obmieňať minimálne raz za 7 -10 rokov aj napriek skutočnosti, že moderné technológie a použité materiály disponujú životnosťou niekedy aj dlhšou ako je 20 rokov.

V diplomovej práci sa budeme zaoberať hodnotením kvality snímateľných potáhov na matrace. V teoretickej časti sa dozvieme o rozdelení matracov na základe ich vnútornej skladby, zložkách, ktoré sa používajú na zmäkčenia lebo stvrdenie pocitu počas spánku a v neposlednom rade aj o používaných druhoch potáhov, ich zložení, výrobe a vlastnostiach.

V experimentálnej časti budeme skúmať vplyv tvarového prešitia na funkčnosť troch rôznych druhov potáhov rôznych cenových relácií. Vykonaju sa štyri rôzne druhy skúšok a to:

- pevnosť v ťahu (maximálne pevnosť do pretrhnutia)
- oder
- žmolkovitosť
- tvarová stálosť po praní a sušení.

V závere diplomovej práce sa zhodnotia namerané hodnoty a odporučí sa najvhodnejší potáh na matrace.

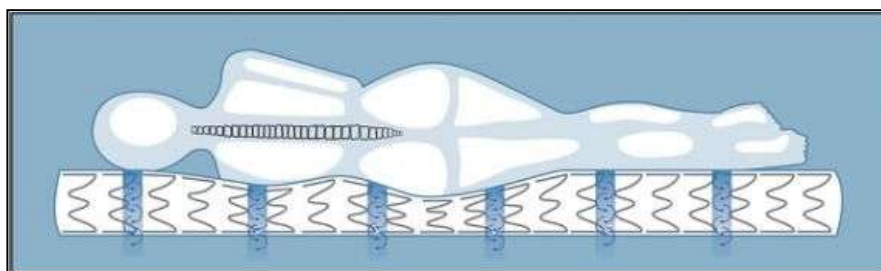
1 Súčasná výroba matracov

V súčasnej dobe pôsobí na českom trhu veľa domácich ale aj zahraničných výrobcov matracov a doplnkov pre zdravý spánok. Medzi najznámejších českých výrobcov patrí napríklad spoločnosť Gumotex, Purtex, LB Bohemia, D.P.V. či Matex, zo zahraničných výrobcov je to spoločnosť VEGAS, Magniflex, Materasso alebo Perdormire. Všetky tieto firmy sa špecializujú vo väčšej miere na výrobu penových alebo latexových matracov, ktoré sú v strednej Európe veľmi obľúbené. Ako doplnok ponúkajú aj pružinové alebo taštičkové matrace. Naopak spoločnosť VEGAS ako aj mnoho firiem z východnej a západnej Európy sa špecializuje na výrobu taštičkových a pružinových matracov a ako doplnok ponúka aj penové matrace.

1.1 Funkcia matraca

Spánok je dôležitý pre všetky žive tvory na svete. Počas spánku sa naše telo regeneruje a dobíja sa zásoba energie. Imunitný systém, kostra a svalstvo sa zotavujú po celodennom vypätí. Nedostatok spánku ako aj nekvalitný spánok majú vplyv na imunitný systém a funkcie ako je učenie a pamäť. Grécka bája hovorí o tom, že spánok je dar od Boha Hypnosa, ktorý zosielať na všetky žive tvory spánok aby ich zbavil trápenia a starosti. [1,2]

Hlavnou a základnou funkciou, ktorú by mal každý matrac splňovať je zabezpečenie správnej polohy tela počas oddychu viz. *obrázok 1.1* a vďaka tomu aj zabezpečenie komfortného spánku. Matrac by sa mal anatomicky správne prispôbovať zónam tela a zároveň podporovať chrbticu v každej polohe po dobu spánku. Mal by byť príjemný na dotyk a nemal by obmedzovať pohyb a otáčaniu sa tela počas spánku. [3]



Obrázok 1.1 Správne držanie tela počas spánku[3]

1.2 Druhy matracov

Vo všeobecnosti sa matrace podľa svojho vnútorného zloženia rozdeľujú na dve základne skupiny a to pružinové (taštičkové) matrace viz. *obrázok 1.2* a bezpružinové matrace viz. *obrázok 1.3*. Ako je zrejmé z rozdelenia jadrom pružinových matracov sú pružinové bloky, ktoré sa podľa svojej funkčnosti rozdeľujú na závislé a nezávislé. Pri bezpružinových matracoch je jadro tvorené z rôznych druhov polyuretánových pien alebo latexom.

Pri oboch týchto typoch sa na jadro matraca ukladajú rôzne zložky. Na zmäkčenie sa používajú penové alebo latexové bloky a naopak na vytvrdenie sa používajú kokosové alebo kaktusové dosky. Poslednou a dôležitou časťou matraca je poťah, ktorý ako jediný je v priamom dotyku s telom ležiaceho človeka.



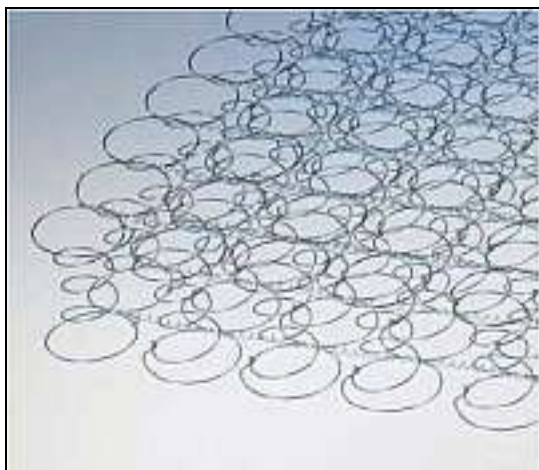
Obrázok 1.2 Pružinový (taštičkový) matrac[3]



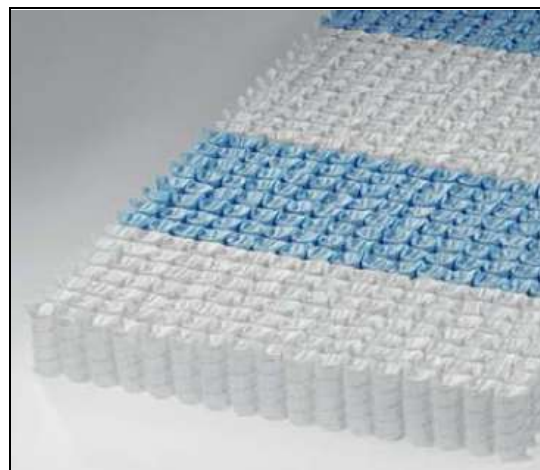
Obrázok 1.3 Bezpružinový matrac[3]

1.2.1 Pružinové matrace

Závislý pružinový blok viz. *obrázok 1.4* typu Bonell sa používa v lacnejších matracoch. Najznámejším výrobcom týchto blokov je Nemecká spoločnosť AGRO International, ktorá sa zaoberá aj výrobou nezávislých (taštičkových) pružinových blokov a na svetovom trhu pôsobí už od roku 1948. Pružiny v závislom bloku sú spojené navzájom kovovým drôtom vo forme špirály. Pri stlačení jednej pružiny reagujú aj susedné. Pri bonellových matracoch dochádza len k veľmi miernemu, resp. k žiadnemu ortopedickému efektu. Pružiny sú vyrobené z anglickej ocele. Počet pružín sa pohybuje od 110 – 210 na m^2 , výška 7 – 16 cm, priemer drôtu 1,9 – 2,5 mm, počet závitov 4 – 6 a priemer pružiny sa pohybuje od 62 – 90 mm. [4, 6]



Obrázok 1.4 Závislý pružinový blok
[4]



Obrázok 1.5 Nezávislý pružinový blok
[5]

Nezávislý pružinový blok viz. obrázok 1.5 sa používa v drahších matracoch. Každá pružina je zabalená v samostatnej taštičke z netkanej textílie a od toho sa odvíja názov taštičkové matrace. Stlačenie jednej pružiny neovplyvňuje susedné. Tak isto ako aj v prípade závislých pružinových blokov sú pružiny vyrobené z anglickej ocele. Počet taštičiek sa pohybuje od 200 – 1030 na m^2 , výška 4,5 – 20 cm, priemer drôtu 0,8 – 2,1 mm, počet závitov 5 – 14 a priemer pružiny sa pohybuje od 26 – 72 mm. Čím viac taštičiek sa v matraci nachádza, tým sa matrac lepšie prispôsobuje kontúram ľudského tela a tým sa dosahuje vysoký ortopedický efekt. [5, 6]

Kvalita výroby závislých a nezávislých pružinových blokov je rovnaká. Avšak čo sa týka ich funkcie v matraci nezávislý pružinový blok je ďaleko lepší. V porovnaní so závislým pružinovým blokom nie sú pružiny spojené medzi sebou cievkou, ale sú uložené samostatne v taštičkách z netkanej textílie, vďaka čomu sa matrac lepšie prispôsobuje ľudskému telu. Tak isto to dokazuje aj porovnanie parametrov týchto dvoch pružinových blokov.

1.2.2 Bezpružinové matrace

Ako už bolo vyššie spomenuté, jadro bezpružinového matraca je tvorené rôznymi druhmi polyuretánových pien alebo latexom.

Latex viz. obrázok 1.6 je prírodný materiál bielej krémovej farby s otvorenou bunkovou štruktúrou, ktorá zaručuje dobrú termoreguláciu a vzdušnosť. Mäkký pocit počas spánku je dosiahnutý vďaka bunkovým otvorom. Vyrába sa z miazgy

kaučukového stromu, ktorá sa počas výrobného procesu najprv zmieša so syntetickým latexom. Ten dodáva materiálu antialergické vlastnosti a tiež pevnosť a trvácnosť. Následne sa zmes vleje do vybranej formy podľa požadovaného tvaru a výšky latexovej dosky. V každej forme sa nachádzajú ihlice kvôli perforácii, ktorá sa používa pre vytvorenie rôznych zón tvrdosti v penovom monolite. Forma sa vloží do pece a pri teplote 100°C latexová zmes pomaly stuhne. Hotový monolit sa vyberie z formy umyje sa, usuší a obrežú sa odstavajúce konce. Poslednou etapou výrobného procesu je kontrola kvality vyrobeného produktu, balenie a expedícia.

Tým, že je latex prírodný je zároveň hypoalergénny a antibakteriálny. Zabraňuje šíreniu plesní, baktérii, roztočov a neabsorbuje prach. Vďaka týmto vlastnostiam je vhodný pre ľudí s citlivou pokožkou a pre klientov s respiračnými ťažkosťami. Latex je pružný, čím si ponecháva svoj stály stav a ma vysokú nosnosť. [7]



Obrázok 1.6 Latex [23]



Obrázok 1.7 Polyuretánová pena [23]

Polyuretánová pena viz. obrázok 1.7 má otvorenú pórovitú štruktúru a veľmi širokú škálu aplikácií. Preto sa stretávame s týmto materiálom takmer všade a počas celého dňa. Polyuretánová pena je bezpečný a stabilný organický materiál, ktorý je vyrobený z ropy rôznymi syntetickými procesmi. Má vysokú nosnosť je elastická a pružná. Čo sa týka toxických vlastností je tento materiál považovaný za bezpečný a fyziologicky neutrálny. Veľmi dobre odoláva kyselinám, alkáliám a vlhkosti. Ľahko sa čistí, umýva a dezinfikuje. Pri jej likvidácii, čiže spaľovaní sa znečisťuje životné prostredie rovnako ako pri spaľovaní iných organických materiálov ako napríklad drevo, uhlie alebo koža.

Pri postupe výroby sú najprv surové a spracované materiály prepravované pomocou čerpadiel a prostredníctvom separovaných potrubných systémov k miešacej hlave. Po agitovaní a zmiešaní všetkých komponentov sa zmes aplikuje na dopravný pás s nastaviteľnou šírkou. Dopravný pás sa pohybuje rýchlosťou medzi 3 až 9 m za minútu, a produkuje „nekonečný“ blok až do výšky 1 metra, ktorý je závislý na požadovanej hustote. Na konci výrobnéj linky sú bloky rezané do dĺžok a uschované na ďalšie spracovanie. [8]

Hlavný rozdiel medzi polyuretánovou penou a latexom je v ich zložení a životnosti. Polyuretánová pena je ropný produkt, naproti tomu latex je zmes prírodného a SBR (syntetického) latexu. Životnosť kvalitného latexu sa pohybuje okolo 20 rokov a polyuretánovej peny okolo 8 – 10 rokov.

1.3 Zložky matraca

Kokosová doska viz. *obrázok 1.8* sa vyrába z vlákien získaných z kôry kokosových orechov. Kokosové orechy sa zbierajú dvakrát ročne. Po zbere sa kokos rozreže, vyberie sa jadro a jeho škrupinky sa sušia na slnku. Po vysušení sa vlákna samovoľne oddelia, zaťažia sa a namočia do vody po dobu 5 – 6 mesiacov. Po ukončení mokrého procesu sú vlákna mechanicky separované a sušené. Nasleduje rozvoľňovanie, preplietanie, lisovanie vlákien a následne impregnácia latexom, pre dosiahnutie vyššej pružnosti a pevnosti. Pri tomto procese nevzniká žiadny odpad. Vlákna kratšie ako 7 cm sa využívajú na výrobu kokosových izolačných dosák. Vďaka prírodnému zloženiu a impregnácii latexom je kokosová doska antibakteriálna, zabraňuje prežívaniu roztočov, baktérií a vzniku plesni. V matracoch sa kokosová doska používa na zvýšenie tvrdosti. [9, 10]



Obrázok 1.8 Kokosová doska [24]

Medzi ďalšie zložky patria kaktusové dosky, ktoré sa tiež používajú na vytvrdenie matraca. Pre lepšiu cirkuláciu vzduchu sa v matraci používa 3D textília. Na oddelenie jednotlivých zložiek matraca medzi sebou sa používa nábytková sieťka, bavlnené plátno, termovláknó a netkaná lisovaná textília – filc. Matrac môže byť aj v prevedení Zima/Leto, kde sa používa vlna z lamy alebo ovčie rúno na udržanie telesného tepla v zimnom období a naopak v letnom na príjemné chladenie.

1.4 Potáh

Na svetovom trhu existuje veľmi veľa výrobcov potáhov na matrace. Medzi najznámejších z nich patri Nemecká spoločnosť Bodet&Horst a dve Belgické spoločnosti a to Boyteks a Bekaert Textiles Group. Potáhové látky sa rozdeľujú podľa ich zloženia alebo funkcie do nasledujúcich skupín a to:

- a) Exkluzívne potáhy – Thermo Cool, Biocare, Fireblock, Cooler, Ti-Ceramic, Stressfree
- b) Prírodné potáhy – Bamboo, Soya, Milky, Tencel, Cocos, Camel, Mohair, Woolex, Linen, BioCotton, Woolscience, LoycellVital
- c) Bezpečné potáhy – Memhrane, Kanecaron, Trevira, Safe&Clean
- d) Hygienické potáhy – Sochi, Aegis, HealthGuard, AntiMosquito, SeaCell, Silver, HyCare, MicroCare, Nanotex, CoolMax, Medicott, Thermolite
- e) Svieže a komfortne potáhy – Honey&Milk, AloeVera, Mintfresh, Relaxtic, Scensic
- f) Luxusné potáhy – Gold, Diamond, SilverCare, Emerald, Sapphire, Pearl, Kashmira, Premium [11]

Medzi najbežnejšie používané potáhové látky v Českej republike patria: Soya, Tencel, Cocos, Bamboo, Silver, Medicott, AloeVera. Ostatné druhy sú tiež používané ale veľmi zriedkavo.

1.4.1 Poťah Thermo Cool

Thermo Cool je inteligentná technológia, ktorá poskytuje prvotriedny komfort s dvojitou termoreguláciou v akomkoľvek ročnom období. Je to ideálna technológia, ktorá zabraňuje pocitu chladu tým, že blokuje náhle teplotné zmeny, keď je chladno a vedie teplo a vlhkosť preč, keď je horúco.

Poťahová látka Thermo Cool viz. *obrázok 1.9* sa vyrába z vlákien so zvýšenou schopnosťou vyparovať vlhkosť rýchlejšie než iné textílie. Vďaka dutým vláknam poskytuje rýchlu tvorbu vlhkosti, rovnako ako multi-kanálové povrchy. Thermo Cool technológia zaisťuje efektívne chladenie tým, že maximalizuje prúdenie vzduchu. Týmto spôsobom sa prenášaná energia v tele mení na teplo. To zaisťuje pocit chladu pomocou odparovania bez ohľadu na to, aké je vysoké telesné teplo, keď je teplota prostredia vysoká.

Dutý prierez Thermo Cool zabezpečuje textílii ľahkosť okrem poskytnutia tepelnej izolácie, keď je teplota v noci nižšia. To pomáha zabrániť pocitu chladu pri potení so súčasným zlepšením cirkulácie vzduchu pre rozptýlené prebytočné teplo. [11]



Obrázok 1.9 Poťah Thermo Cool [11]



Obrázok 1.10 Poťah Milky [25]

1.4.2 Poťah Milky

Pletená poťahová látka Milky viz. *obrázok 1.10* zvlhčuje pokožku, bráni množeniu baktérií a je veľmi dobrá pre ľudské zdravie. Je to ideálny materiál pre výrobu matracov a vankúšov pre zdravé spanie.

Dôležité suroviny pre výrobu mliečnych látok sú mliečne kaseinové bielkoviny, ktoré dodávajú výživu a premazávajú pokožku. Mliečna látka obsahuje 18 aminokyselín, ktoré sú prospešné pre ľudské zdravie, ochranu a starostlivosť o pleť.

Mliečne bielkoviny obsahujú prírodný zvlhčovací faktor, ktorý môže zachytávať vlhkosť a udržať vlhkosť pleti, aby bola pokožka jemná, hladká a znížila sa tvorba vrások. Mlieko je vyrobené z priadze mliečnych vlákien. Aby bolo možné produkovať mliečne vlákna je potrebné oddeliť mliečny olej pomocou polymerizačného procesu. Oddelená štruktúra je točená až kým sa nedosiahne potrebná konzistencia. Po očistení vodou sa materiál vysuší, spracuje a odstrihne. Mliečne vlákna kombinujú charakteristické vlastnosti syntetických aj prírodných vlákien v jednom. Poťah je ľahko prateľný v pračke pri teplote 40°C [11]

1.4.3 Poťah Bamboo – Bambus

Existuje 1200 druhov bambusu. Bambusové vlákno je najfunkčnejšie prírodné vlákno. Patri medzi najrýchlejšie rastúce obnoviteľné zdroje na tejto planéte (bambus rastie až do výšky 2 palcov za deň). Bambusová poťahová látka viz. *obrázok 1.11* obsahuje unikátny, prírodný antibakteriálny bio-prostriedok: bamboo-kun

Textilné výskumne centrum Centextbel Verviers, Belgicko, potvrdzuje antibakteriálnu funkciu v bambusových vláknach. Žiadne pesticídy nie sú použité počas pestovania bambusu: bambus je prirodzený škodca a patogénne imúnny.

Bambusová poťahová látka má trvale a prirodzené antibakteriálne vlastnosti, vyššiu absorpciu vlhkosti ako bavlna. Je jemná na dotyk, lesklá ako hodváb, chladná a prirodzená. Bambusové vlákna majú vysokú pevnosť a sú neuveriteľne silné. Či už je väzba vytvorená tkanou alebo pletenou technológiou, vzniknutá textília je veľmi priedušná. [12]



Obrázok 1.11 Poťah Bamboo – Bambus [26]



Obrázok 1.12 Poťah Scensic [27]

1.4.4 Poťah Scensic

Náš čuch je najsilnejší z našich 5 zmyslov. Je to jeden zo zmyslov, ktorý neodpočíva ani keď spíme. Náš nos zacíti zápach, čerpá z pamätí, identifikuje ho a prepojí s emóciami: mažeme byť podráždený, kľudný, uvoľnený, utešený, svieži, oživený alebo dokonca vydesený vôňou, napríklad vôňa horiaceho ohňa.

Scensic technológia pracuje na neutralizácii každodenných pachov, ktoré sa dostávajú do postele a nábytku a vytvára svieže a čisté prostredie. V látke sa nachádzajú milióny drobných polymérnych mikrokapsul, ktoré obsahujú mikroskopické kvapôčky vybraných parfumov. Vôňa sa spúšťa len s trením alebo pohybom, čím sa dosiahnu výhody postupne v priebehu času. Poťah Scensic viz. obrázok 1.12 je stále aktívny po 30.000 cykloch pri testovaní valcom, po šiestich praniach pri teplote 40°C v domácej práčke. Vône sú netoxické a šetrné k pokožke. Druhy vôní:

- Levandul'a – prirodzene svieža a čistá levandul'a, pripomínajúca levandul'ové pole v plnom kvete. Tieto byliny sú liekom pre úzkosť, nespavosť a depresie
- Sladká vanilka – veľmi mäkká, tepla vanilková vôňa, ktorá dodáva pocit pohody a kľudu
- Čerstvé ovocie – jahody, jablka, hrušky, banány, melóny a guava zmiešané dohromady, aby vytvorili kokteil

- Zelený čaj – slávna ázijská aróma, čerstvého kvetu
- Jarný kvet – kombinácia čerstvých kvetov, rezaných stoniek a pravého jasminu [13]

1.4.5 Poťah Stressfree

Elektrostatický náboj na ľudskom tele, oblečení a ložnom povlečení je každú noc fenomén, ktorého rušivý vplyv na spiacieho človeka by nemal byť podceňovaný.

Ale čo spôsobuje vytváranie náboja? Keď spiacie ľudské telo je neustále v kontakte s pyžamom, perinami, obliečkami a matracom. To spôsobuje trenie, ktoré následne vytvára napätie, ktoré sa prejavuje v podobe brnenia, praskania alebo dokonca iskry, ako náhle sa preruší kontakt. Ľahko spiaci človek sa veľmi rýchlo prebudí. Toto permanentné nabíjanie a vybíjanie je zvýšene pomocou nízkej vlhkosti v miestnosti (menej ako 45%) a pomocou materiálov, ktoré majú zlú vodivosť – napríklad obyčajná matracová podložka.

Stressfree viz. *obrázok 1.13* je inovatívna poťahová látka, ktorá má špeciálnu antistatickú úpravu, ktorá sa udržiava aj po čistení alebo praní. Tým je zaistený pokojný spánok pretože na rozdiel od obyčajných poťahov, Stressfree má vysokú elektrickú vodivosť, ktorá ponúka nasledujúce výhody:

- Stressfree poťah neakumuluje elektrostatický náboj
- Elektrická energia, ktorá sa vytvára pri kontakte tela a látky sa rýchlo odvádza od tela do okolitého prostredia bez toho, aby spiaci človek niečo cítil.

Rozsiahle testy ukázali, že vďaka Stressfree, dokonca aj citliví ľudia môžu spať hlboko, kľudne a uvoľnené. Stressfree je textilný produkt, ktorý spĺňa Öko-Tex Standard 100 – bez ďalších materiálov ako je uhlík alebo kovové vlákna. Je ľahko prateľný pri teplote 40°C. [14]



Obrázok 1.13 Poťah Stressfree

1.4.6 Poťah Lyocell Vital

Lyocell Vital viz. *obrázok 1.14* je pletená poťahová látka, ktorá ponúka všetky výhody vynikajúcej strečovej látky. Pri výrobe matracovej látky Lyocell Vital sa používajú dve obnoviteľne prírodné vlákna, ktorých kombinácia ponúka výnimočné výhody a to – viskóza a kapok.

Lyocell je viskóзовé vlákno, ktoré sa získava z celulózy rôznych druhov stromov. Výhody Lyocellu sú odborníkom už dlho známe: materiál je príjemný ako hodvábom, silný ako polyester, chladivý ako ľan a teplý ako vlna. Naproti vlně disponuje Lyocell omnoho lepším odvádzaním vlhkosti. Inovatívne funkčné vlastnosti sa získavajú cez kontrolované a pravidelne usporiadané nanovlákná. Tie sú hydrofilné a starajú sa o optimálne prijímanie vlhkosti kombinované s najlepšimi klimatickými vlastnosťami. To konkrétne znamená, že až do 70% vlhkosti, ktorú človek počas noci vypotí sa práve a znovu do prostredia odovzdá. To je dôležitý aspekt pri poťahoch na dosiahnutie optimálnej suchej klímy. Lyocell má tiež veľmi hladký povrch, ktorý je tiež veľmi príjemný pre ľudí s citlivou pokožkou.

Kapok je veľmi zaujímavé prírodné vlákno. Špeciálne v kombinácii s Lyocelom sa poťah ligoce. Prírodné vlákna sa získavajú z ovocných plodov divo rastúcich stromov kapok. To znamená, že rastlina neje ani hnojenia ani striekania. Kapok ako prírodné vlákno je špeciálne ľahké, elastické a má veľmi dlhú životnosť. Jeho vynikajúce termoregulačné vlastnosti spôsobujú, že počas chladných ročných období sa rýchlo zohreje a v lete pôsobí vzdušne a ľahko. Optimálnym odvodom vlhkosti sa dosahuje optimálna klíma a zabraňuje sa rozmnožovaniu baktérií.

Kapok ponúka jednu zvláštnosť, ktorá dopomáha hlavne alergikom ku kvalitnému spánku. Vlákná obsahujú prírodnú horkú látku, ktorá okrem iného odpudzuje moly, pavúky a baktérie a tak tiež zabraňuje ich rozmnožovaniu. Ďalej kapok zabraňuje veľmi efektívne tvoreniu sa plesni. Centrum pre hygienu a zdravotnú nezávadnosť výrobkov HYGCEN, tieto vlastnosti kombinácie lyocellu a kapoku vyskúšalo a potvrdilo. Experti dlho očakávali tento výsledok, pretože veľa spoločností hovorilo o svojich výrobkoch, že sú antibakteriálne. Avšak dokaz priniesli až teraz po prvý krát. Aj tento poťah je ľahko prateľný pri teplote 40°C. [15]



Obrázok 1.14 Poťah Lyocell Vital



Obrázok 1.15 Poťah Premium

1.4.7 Poťah Premium

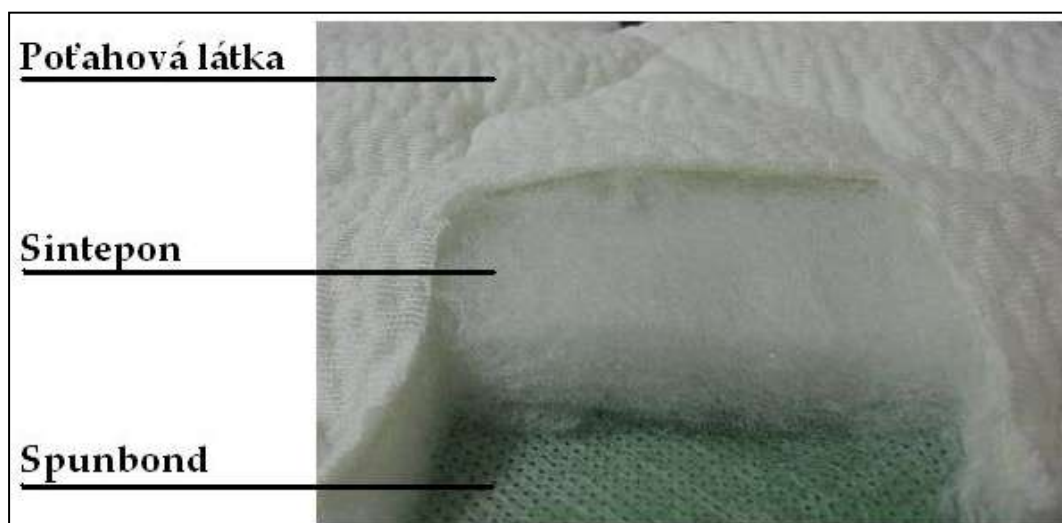
Poťahová látka Premium viz. obrázok 1.15 je vyrobená z prírodných materiálov a to hodvábu a bambusových vlákien. Vďaka týmto prírodným materiálom je poťah príjemný na dotyk, čím je vhodný aj pre ľudí s citlivou pokožkou. Má prekrásny vzhľad a vyniká unikátnymi vlastnosťami. Hodvábné vlákna vytvárajú pocit pohodlia a luxusu. Naproti tomu bambusové vlákna sú pevne a zabezpečujú dlhú životnosť látky.

Poťah Premium veľmi dobre saje vlhkosť vytvorenú potením alebo vlhkým prostredím. V lete príjemne chladí a naopak v zime udržiava teplo. Vďaka prírodným vláknam má poťah antibakteriálne účinky, čím zabraňuje prežívaniu roztočov či plesni a nevytvára statickú elektrinu. [16]

2 Postup výroby poťahu na matrace

Druhá časť diplomovej práce je zameraná na výrobu poťahov na matrace od známej nemeckej spoločnosti Bodet&Horst, ktorá bola založená v roku 1948 ako rodinná firma v Hörstel bei Rheine. Postupne sa začala rozvíjať a rozširovať. Výrobné závody sa nachádzajú v Nemecku, Severnej Karolíne, Salvadore, Číne a dokonca sa v roku 2005 otvorila výroba aj v slovenskom meste Vrbové. [17]

Poťah na matrace sa skladá z troch základných vrstiev viz. *obrázok 2.1* : poťahová látka – vrchná vrstva, Sintepon – vnútorná vyplň a spanbond – spodná vrstva. Najdôležitejšia z týchto častí je vrchná vrstva, pretože tá sa ako jediná dostáva do styku s pokožkou. Takmer všetky poťahy sú odzipsovateľné a prateľné v klasickej domácej práčke alebo chemický čistiteľné.



Obrázok 2.1 Skladba poťahu

2.1 Vrchná vrstva – poťahová látka

Ako už bolo vyššie spomenuté poťahová látka je vrchná látka, ktorá prichádza do styku s pokožkou a preto je veľmi dôležitá. V súčasnej dobe sa častejšie používajú pletené poťahy, pretože na rozdiel od tkaných sú pružnejšie, ťažnejšie, priedušnejšie, poddajnejšie a pocitovo mäkšie a majú dobre hygienické vlastnosti.

Spoločnosť Bodet&Horst pletie poťahy na okrúhlych dvojlôžkových zaťažných pletacích strojoch viz. *obrázok 2.2* od nemeckej spoločnosti Mayer&Cie. Vstupom do stroja sú priadze a výstupom je metrová pletenina takzvaná hadicová metráž, ktorá je

navinutá na vale. Má tvar valcovej plochy a je bez krajových stĺpcov. Pletenina sa skladá z dvoch strán, pričom je vyplnená polyesterovou alebo polyamidovou výplňou. Vrchná strana sa vždy skladá z látok, ktoré zákazník požaduje – hodváb, CoolMax niť, lyocell, kapok, bavlna, atď. Spodná strana sa skladá väčšinou z polyesteru. Ak však máme 100% bavlnu, tak je jasné, že vrchná strana, výplň ako aj spodná strana sú z bavlny. [18]



Obrázok 2.2 Okrúhle dvojlôžkové pletacie stroje [18]

Následne po dopletení prechádza pletenina takzvaným procesom posudzovania pomocou zrkadlového stroja viz. obrázok 2.3 od Švédskej spoločnosti AKAB. Tento stroj pracuje na veľmi jednoduchom princípe. Odvíjaná pletenina je nasunutá cez zdroj svetla, ktorý sa nachádza medzi dvoma zrkadlami, kde dochádza k automatickej kontrole kvality. Pracovník taktiež vizuálne hodnotí a kontroluje bezchybnosť pleteniny, ktorá je po kontrole navíjaná na valec.



Obrázok 2.3 AKAB – zrkadlový stroj

Keďže vytvorená pletenina ma hadicový tvar je potrebné jej ďalšie spracovanie a to rozrezanie. Robí sa to pomocou rezacieho stroja Bianco A-TGL viz. *obrázok 2.4* od Talianskej firmy Bianco. Na ráme stroja je upevnený rebrík na uľahčenie údržby automatického twistra so senzormi, s pomocou ktorého sa odvíja pletenina z oceľového koša. Prechádza cez lemovaný košík, ktorého priemer môže byť rozšírený od 300 mm do 800 mm, aby sa uľahčilo šírenie materiálu a zabránilo poškodeniu útku. Na trojuholníku sa nachádza nôž pomocou ktorého dochádza k rozrezaniu pleteniny. Nad trojuholníkom je namontovaný ventilátor, ktorý tlačí vzduch smerom hore, aby sa uľahčilo otvorenie hadicovej textílie. Po rozrezaní dochádza pomocou pohyblivých valčikov k uloženiu pleteniny na pohyblivý vozík, s ktorým sa materiál presunie na ďalšie spracovanie. [19]



Obrázok 2.4 Bianco A-TGL [19]

Takto prekontrolovaná a rozrezaná pletenina putuje do ďalšej fázy výrobného procesu, kde látka podlieha takzvanému dokončovaciemu alebo zlepšovaciemu procesu, aby pletenina mohla plniť požadovanú funkciu v závislosti od typu materiálu a požadovaných funkcií. To znamená rôzne procesy ako strihanie, pranie, bielenie, farbenie, sušenie a robenie uprav ako napríklad Stressfree úprava, protižmolková úprava.

Poslednou etapou výrobného procesu je konečná kontrola, ktorá sa prevádza pomocou automatického stroja ALEX viz. *obrázok 2.5*. Skontrolovaná pletenina sa navíja na papierové rolky a následne sa tovar buď balí a pripravuje na expedíciu, alebo pletenina prechádza do ďalšieho procesu spracovania – výroba finálnych potáhov na matrace.



Obrázok 2.5 Stroj ALEX

2.2 Stredná vrstva potáhu – Sintepon

Sintepon viz. *obrázok 2.6* je netkaná textília vyrobená s vysoko kvalitného polyesterového vlákna metódou tepelného lepenia alebo lepením vlákien dohromady pomocou lepidla Orgal. Štruktúra vlákien zaisťuje pružnosť materiálu a ich zakrútenie zaručuje vysokú pevnosť. Sintepon je vyrábaný v hustote 60 – 500g/m² a ich šírka je od 1,5 m do 3,0 m. Pre uľahčenie dopravy sa textília namotáva na rolky s dĺžkou od 30 m do 50 m a vákuovo sa balí. V poslednom čase je predaj sinteponu stále populárnejší a jeho výrobná technológia sa neustále zlepšuje.



Obrázok 2.6 Sintepon [22]

Vďaka vysokým tepelno-izolačným vlastnostiam sa sintepon používa ako výplň a izolant. Patri medzi jeden z najviac používaných materiálov pre outdórové zimné pánske a dámske vrchne oblečenie. Tak isto je nenahraditeľný ako výplň vankúšov, paplónov, športového oblečenia vrátane spacích vakov. Je základom pre výrobu vysoko kvalitného čalúneného nábytku a poťahov na matrace.

Dany materiál poskytuje výrobku ľahkosť, odolnosť proti krčeniu, udržuje si svoju mäkkosť bez ohľadu na dobu používania, nepríťahuje pach, udržiava si stabilitu formy a nespôsobuje alergie. Zachováva spoľahlivú tepelnú ochranu tela pri nízkych teplotách a vykazuje vynikajúce hygienické vlastnosti a vysokú životnosť výrobku. [20,21,22]

2.3 Spodná vrstva poťahu – Spunbond

Spunbond je názov technológie výroby netkanej textílie z taveniny polyméru. V profesionálnom prostredí termínom spunbond často nazývajú taktiež textíliu, ktorá je vyrobená touto technológiou.

Základ metódy spočíva v nasledovnom: tekutý polymér prechádza cez trysku v tváre tenkých nepretržitých niti, ktoré sa natáhajú v odťahovej vzduchovej tryske prúdom vzduchu a ukladaním sa na výkyvnú rozmetáciu doštičku tvoria plátno. Nite na vytvorenom plátne sa neskôr spájajú. Spojenie nite v textílii sa dá realizovať niekoľkými spôsobmi a to: vzájomným zlepením – technológia Petex, chemickým alebo termickým pojením alebo vpichovaním. Spôsob spojenia niti v textílii určuje charakteristiky výsledného materiálu a samozrejme aj oblasť jeho použitia.

Najčastejšie sa na výrobu používa polyester, polypropylén alebo polyamid. Hustota materiálu sa môže meniť od 10g/m^2 do 600g/m^2 a tým sa určuje oblasť použitia. Napríklad textília o hustote 40g/m^2 sa môže použiť pre jednorazové oblečenie a hustota 200g/m^2 sa používa ako geotextília. Spunbond nepodlieha vplyvu vody, kyselín a zásad, je odolný voči nasiaknutiu vodou, nehnie a neplesnivie, čo predpokladá jeho dlhodobé používanie. Ma vysokú odolnosť voči mrazu – do mínus 55C bez zmeny pevnosti a so špeciálnymi prísadami – do mínus 130C .



Obrázok 2.7 Spunbond

Spunbond viz. *obrázok 2.7* sa používa napríklad ako materiál pre hygienické výrobky, výroba jednorazového oblečenia – medicínskeho, stavebne membrány a hydroizolačné materiály. Tak isto sa používa v ľahkom priemysle ako baliaci materiál, vrátane výroby čalúneného nábytku, výroby potáhov a tašiek. [28]

2.4 Zhotovenie potáhu

Na spojenie troch častí potáhu – potáhovej látky, sinteponu a spunbondu sa používajú rôzne druhy viacíhlových vysokorýchlostných počítačom riadených prešívacích strojov. Tieto stroje majú široké využitie – potahy na matrace, obliečky, podložky, lôžkoviny atď. Môžu vytvárať viazaný alebo dvojnitný retiazkový steh.

Prešívacie stroje, ktoré vytvárajú viazaný steh viz. *obrázok 2.8* pracujú s rýchlosťou až do 500 otáčok za minútu bez vibrácií. Majú elektronické riadenie obidvoch osí (x,y), čo im umožňuje prešívať vzory v plnom rozsahu vrátane zapožitia (180 – 360 stupňov). Vďaka počítačovému riadeniu je možné nastavenie dĺžky stehu od 1 – 6 mm. Tento stroj je určený k prešívaniu ľahkých až ťažkých materiálov. Za jednu hodinu je schopný prešiť 60 až 100 m látky. [29]

Prešívacie stroje, ktoré vytvárajú dvojnitný retiazkový steh viz. *obrázok 2.9* majú rovnaké vlastnosti až na menšie rozdiely. Ich rýchlosť je až do 800 otáčok za minútu a dokážu prešiť 80 až 160 m látky za hodinu. [30]

Na obidvoch strojoch sa nachádzajú tri valce, na ktorých sú umiestene role s materiálom v poradí ako sa nachádzajú zložky v potahu: vrchný valec – potahová látka, stredný valec – sintepon a spodný valec – spunbond. Prostredníctvom počítača je možné nastavenie rôznych vzorov a dĺžky prešitia. [29, 30]



*Obrázok 2.8 Prešivací stroj
s viazaným stehom [31]*



*Obrázok 2.9 Prešivací stroj
s dvojitým retiazkovým stehom [30]*

Výstupom zo stroja je prešívaný potah ktorý je navíjaný na valec alebo prechádza cez rezací stroj, kde dochádza k orezávaniu bočných okrajov a následnému navinutiu na valec. Niektoré firmy po orezaní bočných okrajov používajú ďalší stroj, kde je možné pomocou počítača nastaviť požadovanú dĺžku a šírku potahu. V tomto prípade výstupom zo stroja sú narezané kusy pripravené na ďalšie spracovanie. V prípade navinutého materiálu na rolke nasleduje ručné rezanie potahu podľa veľkosti. [32]

Potahy môžu byť odzipsovateľne – potah sa rozdelí na dve časti alebo je to jeden kus v celku, ktorý sa otvára z troch strán alebo neodzipsovateľný. V prípade neodzipsovateľného potahu sa kraje potahu lemujú priam na matraci. Ak je potah odzipsovateľný jeho okraje sú orezané od odstavajúcich niti, obnítkovane a rožky predšité pomocou stroja Dürkopp Adler 767. Tento stroj má široké využitie pri výrobe auto čalúnenia, technických textílií a textílií pre domácnosť a potahov na matrace. Vzhľadom k robustnému, technicky prepracovanému dizajnu je vhodný najmä na spracovanie silných materiálov. [33]

Stroj Dürkopp Adler 867 sa používa na všívanie zipsu. Umožňuje šitie naraz dvoch zipsov na dva materiály. Poslednou fázou výrobného procesu potahu je balenie a expedícia hotových potahov na matrace. [34]

3 Vlastnosti poťahu

Priemerný človek strávi približne tretinu svojho života v posteli. Preto je potreba vhodného výberu matraca a poťahu veľmi dôležitá. Čím viac prichádza výrobok do styku s pokožkou, tým sú naňho kladené vyššie požiadavky, ktoré musia byť splnené. Z hľadiska spotrebiteľa je to vzhľad, príjemný a mäkký pocit poťahu pri dotyku, aby evokoval pokojný odpočinok. Tak isto by poťahy mali spĺňať najprísnejšie kritéria na kvalitu, hygienu a technické spracovanie. Mali by byť vyrobené z ľahko udržiavateľných materiálov, ktoré poskytujú ochranu proti plesniam, baktériám a zabraňujú tvorbe nepríjemného zápachu. [35, 36]

Požiadavky na výrobu textilných produktov sú veľmi vysoké. Uskutočňujú sa pomocou špecifických chemických látok a chemických procesov (farbenie, vlákna zaručujúce dlhú životnosť, antibakteriálne vlákna atď.). To všetko je možné len za účasti látok, ktoré neohrozujú ľudské zdravie. Každý kvalitný a zdraviu nezávadný poťah by mal mať certifikát Oeko-Tex Standard 100. Uistuje zákazníka, že 100 najnebezpečnejších chemikálií sa v poťahu nenachádza a ak áno, tak len v minimálnom množstve, ktoré podľa Európskych vedcov nespôsobuje ujmy na zdraví. Textilie prechádzajú testami na obsah olova, pesticídov, ortuti a rôznych chemických prísad. [35,36]



Obrázok 3.1 Etiketa Oeko-Tex Standard 100[35]

Poťahy na matrace majú dve základné funkcie. Prvá je ochrana jadra matraca proti poškodeniu a deformácií jeho jednotlivých zložiek. Druhá je schopnosť kvalitného poťahu prijať a odvádzať vlhkosť, ktorú produkuje ľudské telo počas spánku do okolitého prostredia.

Úplným štandardom sa v poslednej dobe stali odzipsovateľné a ľahko prateľné poľahy, čím sa zabezpečila maximálna a rýchla hygiena bez použitia špeciálnych čistiacich postupov. Po praní sa poľahy nesušia v sušičke, pretože náhla zmena obsahu vody by mohla narušiť tvar a rozmery poľahu.

Pre zlepšenie vlastností, poľahy prechádzajú rôznymi úpravami. Medzi najviac používané patria:

- antistatická úprava – zamedzuje vytváraniu elektrostatického náboja, ktorý vzniká na rozhraní dvoch telies, ktoré sú v tesnom kontakte. Poznáme dva druhy úpravy a to trvalú alebo dočasnú. Pri zložení materiálu, kde sa nachádza 20% podiel prírodných vlákien táto úprava nemá zmysel.

- antimikrobiálna úprava – patri medzi najdôležitejšie úpravy. Mikroorganizmy, ktoré spôsobujú hnilie a plesnivenie veľmi ľahko napadnú vlákna. Vznikajú vo vlhkom a teplom prostredí. Enzýmy, ktoré mikroorganizmy produkujú spôsobujú poškodenie alebo úplnú deštrukciu textílie. Plesne sú účinnejšie ako baktérie. Prejavujú sa ako škvrny, ktoré sú veľmi ťažko odstrániteľné.

- nehorľavá úprava – horľavosť môže byť v určitých situáciách nebezpečná. Môže dôjsť k priamemu styku ohňa s osobami, odkvapkávaniu taveniny, tvorbe dymu a toxických plodín. Úprava môže byť dočasná, polo trvala alebo trvala. Žiaduca je najmä v hoteloch a ubytovacích zariadeniach. Cena takéhoto poľahu respektíve materiálu sa týmto navýši o 30 – 50%.

- hydrofóbná úprava – je to žiaduca úprava, ktorá je najviac využívaná v nemocničných zariadeniach. Poznáme dva úpravy (priedušná a nepriedušná). V tomto prípade sa používa priedušná nepremokavá úprava, ktorá je schopná vodu nielen držať ale aj zamedziť jej preniknutiu. Priedušnosť poľahu je v menšej miere zachovaná. [37]

4 Experimentálna časť

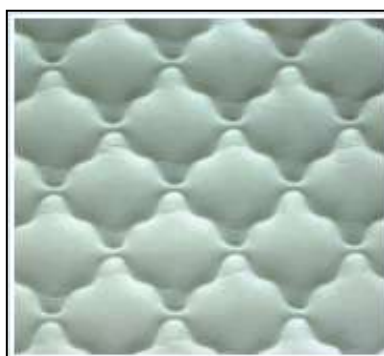
Cieľom experimentálnej časti diplomovej práce je overiť vplyv vrchového materiálu a tvarového prešitia na vybrané úžitné vlastnosti snímateľných potáhov používaných na ortopedické matrace značky VEGAS. Firma VEGAS sa zaoberá výrobou ako lacnejších tak aj drahších matracov. Podľa rôznej cenovej relácie boli pre experiment vybrané tri rôzne druhy potáhov od nemeckej spoločnosti Bodet&Horst, ktorá tieto potahy firme VEGAS dodáva:

- **Stressfree** – antistatický potah, ktorý neakumuluje elektrostatický náboj. V jeho zložení prevláda podiel syntetických k prírodným vláknam. Je ľahko prateľný pri 40°C.
- **Lyocell Vital** – tento antistatický potah dobre odvádza vlhkosť od spiaceho človeka. Vďaka prírodnému zloženiu je vhodný pre ľudí s citlivou pokožkou. Je ľahko prateľný pri 40°C.
- **Premium** – potah je antibakteriálny aj antistatický. Rovnako ako potah Lyocell Vital, tak aj tento potah je vodný pre ľudí s citlivou pokožkou a je prateľný pri 40°C.

Každý potah bol prešíty tromi rôznymi vzormi viz. *obrázok 4.1*. Hustota stehov, respektíve spotreba nite bola pre všetky vzory rovnaká. Potah sa prešáva nielen kvôli spojeniu jednotlivých vrstiev ale má aj estetický význam.



Prešitie 1



Prešitie 2



Prešitie 3

Obrázok 4.1 Druhy prešitia

Experiment bol zameraný na hodnotenie úžitných vlastností snímateľných potáhov:

- odolnosť voči žmolkovitosti na prístroji Martindale podľa normy ČSN EN ISO 12947-1,2,3,4 (80 0846)
- odolnosti v oderu na Rotačnom odierači podľa normy ČSN 80 0816
- pevnosť do pretrhnutie na prístroji Testometric M350-5CT podľa normy ČSN EN ISO 13934
- zisťovanie zmien rozmeru po praní a sušení podľa normy ČSN EN 25077

4.1 Charakteristika použitých materiálov

Pred začiatkom merania boli zistené potrebné parametre o jednotlivých potáchoch, ako je druh pleteniny, väzba pleteniny, materiálové zloženie, plošná hmotnosť potáhovej látky, plošná hmotnosť strednej vrstvy - sinteponu, finálne úpravy ak nejaké potáh mal a maloobchodná cena potáhu. V prílohe 1 sa nachádzajú údaje o skúmaných potáchoch so vzorkou.

4.1.1 Vzorka č. 1

Vzorkou č. 1 je potáh Stressfree. Spoločnosť VEGAS používa tento potáh na matracoch kolekcie komfort, ktorých maloobchodná cena sa pohybuje od 6 000 – 8 000,-Kč v základnom rozmere 90x200cm.

Parametre potáhu:

Druh pleteniny:	zaťažná interloková pletenina
Materiálové zloženie potáhu:	38% bavlna, 62% polyester
Hustota riadkov:	Hs = 11
	Hr = 14
	Hc = 154 cm ²
Hrúbka materiálu:	4 mm
Plošná hmotnosť potáhovej látky:	280 g/m ²

Plošná hmotnosť sinteponu:	250 g/m ²
Finálne úpravy poťahu:	antistatická úprava
Maloobchodná cena poťahu:	2 000,-Kč

4.1.2 Vzorka č. 2

Vzorkou č. 2 je poťah Lyocell Vital viz. *obrázok 4.3*. Používa sa na matracoch kolekcie ekolater, ktorých maloobchodná cena sa pohybuje od 10 000 – 12 000,-Kč v základnom rozmere 90x200cm.

Parametre poťahu:

Druh pleteniny:	zaťažná interlokovaná pletenina
Materiálové zloženie poťahu:	38% viskóza – lyocell, 5% kapok, 35% polyamid, 22% polyester
Hustota riadkov:	Hs = 10 Hr = 16 Hc = 160
Hrúbka materiálu:	4 mm
Plošná hmotnosť poťahovej látky:	280 g/m ²
Plošná hmotnosť sinteponu:	250 g/m ²
Finálne úpravy poťahu:	žiadna úprava
Maloobchodná cena poťahu:	2 600,-Kč

4.1.3 Vzorka č. 3

Vzorkou č. 3 je poťah Premium viz. *obrázok 4.4*. Používa sa na matracoch kolekcie exkluzív, ktorých maloobchodná cena sa pohybuje od 14 000 – 30 000,-Kč v základnom rozmere 90x200cm.

Parametre poťahu:

Druh pleteniny:	zaťažná interloková pletenina
Materiálové zloženie poťahu:	31% bavlna, 8% hodváb, 12% viskóza, 49% polyester
Hustota riadkov:	Hs = 11 Hr = 12 Hc = 132 cm ²
Hrúbka materiálu:	4 mm
Plošná hmotnosť poťahovej látky:	300 g/m ²
Plošná hmotnosť sinteponu:	250 g/m ²
Finálne úpravy poťahu:	antibakteriálna a antistatická úprava
Maloobchodná cena poťahu:	3 000,-Kč

4.2 Hodnotenie žmolkovitosti pot'ahu

Negatívna a nežiaduca vlastnosť žmolkovitost' sa prejavuje pri všetkých druhoch textílií na ich povrchu. Táto zmena môže nastať pri praní, chemickom čistení alebo používaní. Pod pojmom žmolkovitost' sa rozumie odolnosť plošnej textílie voči opotrebeniu, to znamená zachovanie si pôvodného vzhľadu. V prípade, že vlákna majú malú odolnosť v ohybe a krute, časom žmolky odpadnú.

Na meranie žmolkovitosti sa používa merací prístroj Martindale viz. *obrázok 4.2*, ktorý je taktiež možné použiť aj na skúmanie oderu plošnej textílie a zmenu farebného odtieňa. Tento prístroj sa skladá zo základnej dosky na ktorej sú umiestnené žmolkovacie stoly, dvoch vonkajších pohonných a jednej vnútornej jednotky, vďaka ktorej vodiaca doska držiaku vzorky sleduje Lissajousův obrazec. Vzniká pohybom, ktorý sa mení z kružnice k stenčujúcej sa elipse až sa nakoniec z nej stane priamka a naopak.



Obrázok 4.2 Martindale

Podstata skúšky:

Meranie sa prevádzalo podľa normy ČSN EN ISO 12947-1,2,3,4 (80 0846). Skúmaný materiál sa odieral pomocou normovanej štandardnej odieracej tkaniny, ktorá je podložená podkladovou plsťou. Keďže meraný materiál patril do kategórie 3 (pleténina), hmotnosť závažia bola 155 ± 1 g, stav posúdenia 5 a počet oderov 125, 500, 1 000, 2 000 a 5 000.

Následne sa vizuálne hodnotila zmena pôvodného vzhľadu plošnej textílie a vyhodnocoval sa stupeň žmolkovania viz. *tabuľka 4.1* pomocou fotoetalónu.

Tabuľka 4.1 – Stupne žmolkovitosti

stupeň	charakter žmolkovania
5	žiadne žmolkovanie
4	slabé žmolkovanie
3	stredne
2	silne
1	veľmi silne

Parametre merania:

- počet vzorkou: štyri
- priemer kruhového vzorku: 140 mm
- rýchlosť stroja: 59,4

[38, 39, 40]

Postup merania:

- upevnenie normovanej štandardnej odieracej tkaniny podloženej podkladovou plst'ou na odieracie pevné stoly
- vyrezanie vzorkou pomocou špeciálneho vyrezávača vzorkou alebo vystrihnutie vzorkou pomocou nožníc
- príprava vzorkou – upnutie textílie do držiaka vzorku a následne upevnenie na pohyblivú dosku prístroja
- nastavenie zvoleného počtu otáčok a spustenie stroja
- po zastavení stroja sa vyberie držiak so vzorkou, vizuálne sa zhodnotí vzhľad skúmanej textílie, kartačom sa očistí odieracia tkanina od utržených vlákien a držiak sa zase upevní na pohyblivú dosku
- meranie sa opakuje až po dosiahnutí 5 000 otáčok

4.2.1 Vyhodnotenie merania

Pri hodnotení odolnosti pleteniny voči žmolkovaniu na prístroji Martindale pri rôznych prešitiach a druhoch materiálu, bolo zistené, že prešitie nemá žiadny vplyv na tvorbu žmolkov. Poťah je prešitý cez všetky jeho zložky (poťahová látka, sintepon, spunbond) a keďže stredná vrstva – sintepon je objemná tak prešitie nie je v jednej rovine s povrchovou látkou. Pri skúmaní sa normovaná tkanina odiera o povrchovú látku poťahu a tým pádom nezáleží na druhu prešitia, keďže sním neprichádza do kontaktu.

Zo zistených stupňov žmolkovitosti sa vypočítal aritmetický priemer a pre prehľadnosť sú tieto výsledky uvedené v tabuľke viz. *tabuľka 4.2*. Pleteniny vo všeobecnosti majú vysoký sklon k žmolkovaniu. Prejavuje sa to pri poťahoch vyrobených ako aj z chemických tak aj prírodných vlákien.

Tabuľka 4.2 – Priemerne stupne žmolkovitosti

Materiál	Stupeň žmolkovitosti		
	SF	LC	PR
Prešitie 1	3 – 4	2 – 3	3
Prešitie 2	3 – 4	2 – 3	3
Prešitie 3	3 – 4	2 – 3	3
\bar{x}	3 – 4	2 – 3	3

Poťah Stressfree pri otáčkach 125 neprejavil žiadne známky žmolkovania. Prvý náznak žmolkov sa ukázal až pri otáčkach 500. Po 5 000 otáčkach poťah vykazoval stupeň žmolkovitosti 3, čiže stredné žmolkovanie viz. *obrázok 4.3*. Pri tomto poťahu sa očakával horší výsledok žmolkovania ako pri ostatných poťahoch, keďže jeho cena je oproti ostatným približne o 50% nižšia.



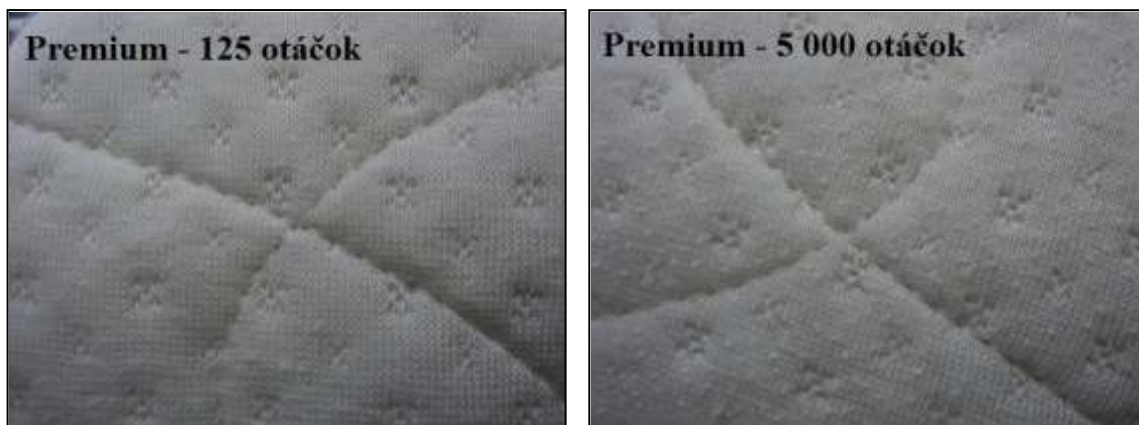
Obrázok 4.3 Poťah Stressfree po skúške žmolkovitosti

Druhým skúmaným materiálom bol poťah Lyocell Vital. Pri tomto poťahu sa nznak žmolkovania prejavil, už pri prvých 125 otáčkach, čo bolo prekvapujúce. Pri otáčkach 500 dosiahol výsledok žmolkovania 3, čiže rovnaký stupeň ako mal poťah Stressfree až pri otáčkach 5 000 viz. *obrázok 4.4*. Nakoniec tento poťah pri maximálnych otáčkach dosiahol stupeň žmolkovitosti 1, čiže veľmi silne žmolkovanie.



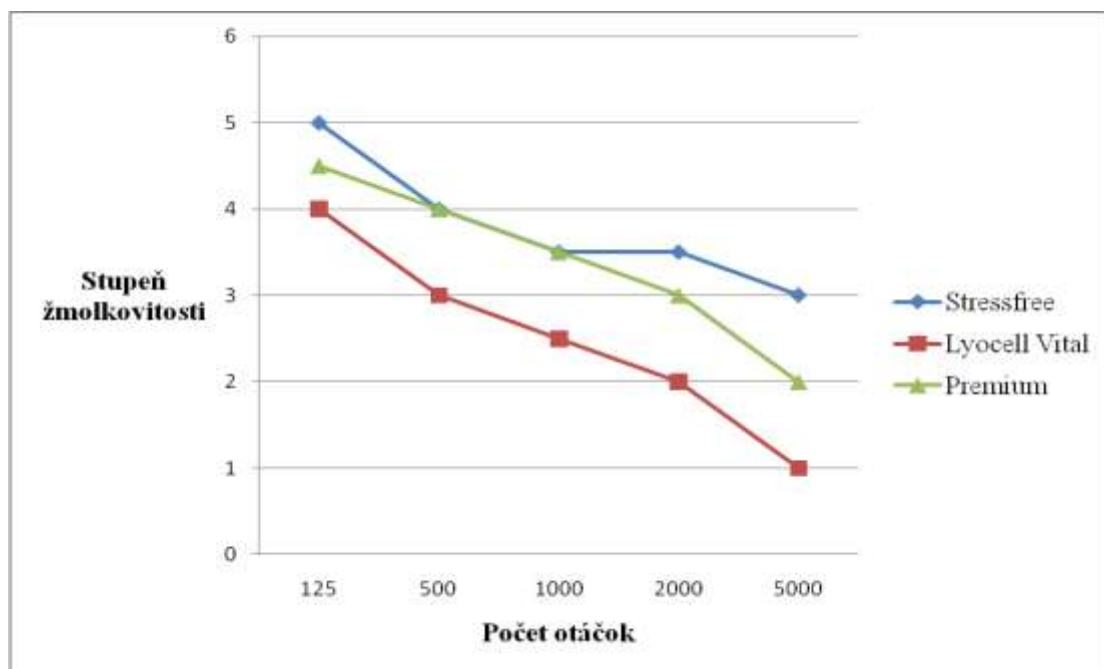
Obrázok 4.4 Poťah Lyocell Vital po skúške žmolkovitosti

Posledným skúmaným materiálom bol poťah Premium. Náznaky žmolkovania sa objavili pri otáčkach 500. Výsledkom merania bol stupeň žmolkovitosti 2, čiže silné žmolkovanie viz. *obrázok 4.5*. Tento poťah obstal v meraní ako druhy.



Obrázok 4.5 Poťah Premium po skúške žmolkovitosti

Z hodnotenia žmolkovitosti na prístroji Martindale vyplynulo, že najlepšiu odolnosť proti žmolkovaniu ma poťah Stressfree, v ktorom zložení prevláda podiel syntetických k prírodným vláknám s priemerným stupňom žmolkovitosti 3 – 4. Poťah Premium bol hodnotený priemerným stupňom žmolkovitosti 3. Najhoršie obstal poťah Lyocell Vital so stupňom 2 – 3 viz. graf 4.1. Všetky namerané hodnoty sa nachádzajú v prílohe 2.



Graf 4.1. Odolnosť poťahov voči žmolkovaniu

4.3 Hodnotenie oderu pot'ahu

Rovnako ako žmolkovitosť tak aj oder patrí medzi základne vlastnosti povrchu plošnej textílie. Je to simulačná skúška, ktorá napodobuje praktické, čiže reálne používanie textílie (napr. nosenie). Pod pojmom odolnosť v odere sa rozumie porušenie plošnej textílie odieraním do predrenia prvého väzného bodu alebo úbytkom hmotnosti odieraného povrchu vyjadreného v percentách.

Na skúšanie oderu sa používa merací prístroj Rotačný odierač viz. *obrázok 4.6*. Medzi základné časti stroja patrí pohonná jednotka, prítlačná čeľusť a rotujúca hlavica, ktorá vykonáva dva pohyby: rotačný podľa vlastnej osy a krúživý.



Obrázok 4.6 Rotačný odierač

Podstata skúšky:

Skúšanie sa prevádza podľa normy ČSN 80 0816. Skúmaný materiál je odieraný normou daným brusným vodovzdorným papierom so zrnami kremíka č.400. Rozmery brusného papiera sú 100 x 250 mm. Podľa vypočítanej plošnej hmotnosti [g/m²] sa zvolilo závažie, ktoré sa nasadilo na prítlačnú čeľusť. V našom prípade to malo byť 200 gramov, ale keďže počas skúšobného merania bolo zistene, že pri tomto závaží

dochádza k porušeniu väzného bodu už po 100 otáčkach zvolili sme závažie o hmotnosti 100 gramov. Podľa zaťaženia závažím sa určila výmena brusného papiera po 1 000 otáčkach, respektíve norma udáva výmenu papiera po každom skúmanom vzorku.

Parametre merania:

- počet vzorkou: päť
- priemer kruhového vzorku: 115 mm

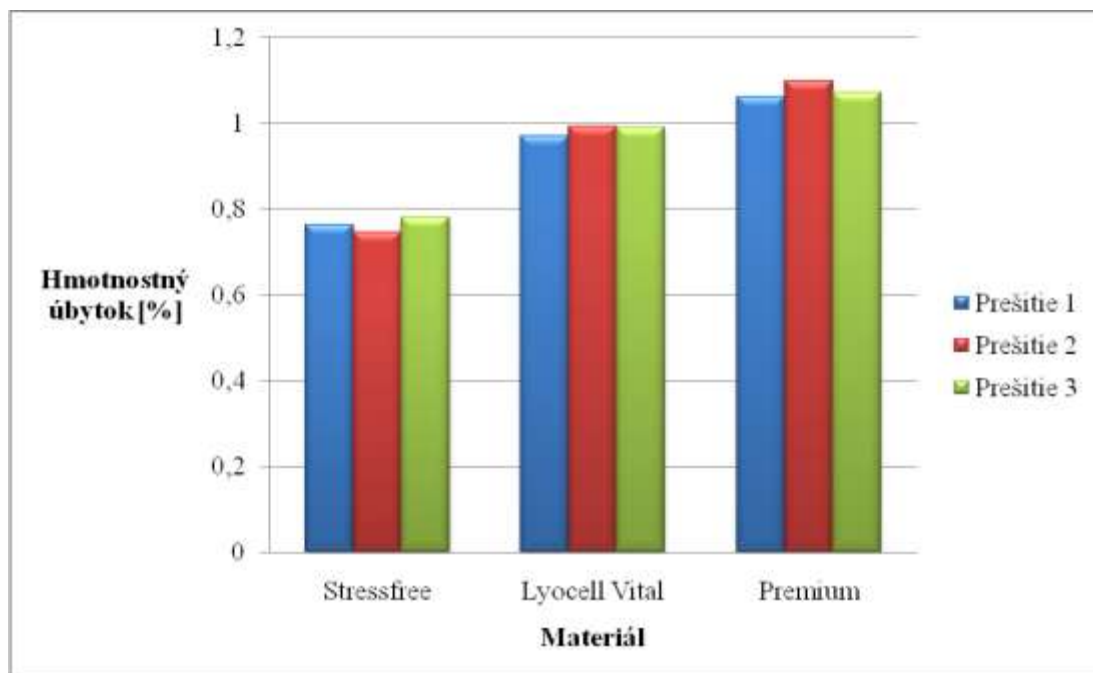
[38, 41,42,43]

Postup merania:

- upevnenie brusného vodovzdorného papiera so zrnami kremíka č.400 na prítlačnú čeľusť
- zaťaženie prítlačnej čeľuste závažím
- príprava vzorkou pred skúškou – zváženie hmotnosti
- upnutie vzorku na rotujúcu hlavicu a pritlačenie prítlačnou čeľusťou
- nastavenie zvoleného počtu otáčok a spustenie stroja
- po zastavení stroja zdvihnutie prítlačnej hlavice
- očistenie povrchu skúmanej textílie kartáčom
- vizuálne zhodnotenie vzhľadu skúmanej textílie
- vynulovanie otáčok a nove spustenie stroja
- meranie sa opakuje až do poškodenia vzorku - pretrhnutia prvého väzného bodu
- očistenie poškodeného vzorku kartačom od uvoľnených vlákien
- zváženie hmotnosti poškodeného skúmaného materiálu

4.3.1 Vyhodnotenie merania

Pri hodnotení odolnosti pleteniny voči oderu na prístroji rotačný odierač pri rôznych prešitiach a druhoch materiálu, bolo zistené, že ako aj v prípade žmolkovitosti, tak aj v tomto prípade prešitie nemá žiadny vplyv na oder. Viz. graf 4.2.



Graf 4.2. Priemerný hmotnostný úbytok skúmaných poťahov

Skumaný materiál sa pred a po skúške zvážil na analytických váhach. Zo získaných hodnôt sa spočítal hmotnostný úbytok podľa nižšie uvedeného vzťahu (4.1), ktorý bol vyjadrený v percentách. Následne sa vypočítal z výsledkov aritmetický priemer, ktorý uvádza tabuľka viz. tabuľka 4.3. Všetky namerané hodnoty sa nachádzajú v prílohe 3.

Vzťah pre hmotnostný úbytok:

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} * 100 \% \quad (4.1)$$

kde m_1 - je hmotnosť vzorku pred skúškou (g)
 m_2 - je hmotnosť vzorku po skúške (g) [40]

Tabuľka 4.3 – Priemerný hmotnostný úbytok

Materiál	Hmotnostný úbytok [%]		
	SF	LC	PR
Prešitie 1	0,762	0,971	1,060
Prešitie 2	0,746	0,992	1,097
Prešitie 3	0,780	0,989	1,070
\bar{x}	0,763	0,984	1,076

Meranie sa prevádzalo do porušenia textílie, kde za porušenie sa považuje predrenie prvého vážneho bodu. K porušeniu potáhov dochádzalo v tesnej blízkosti švov pri všetkých materiáloch a prešitiach. Ani pri jednej vzorke nedošlo k prasnútiu alebo predretiu týchto švov.

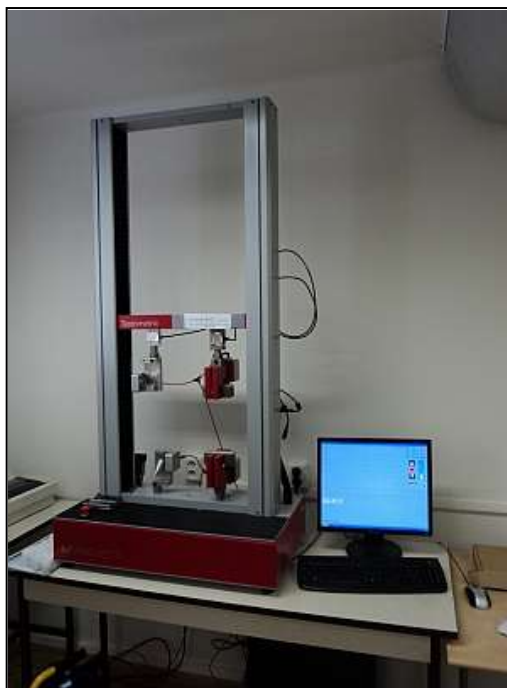
Zo skúmaných troch potáhov najlepšie obstal rovnako ako pri skúškach žmolkovitosti a oderu potáh Stressfree, ktorý bol o necelých 30% lepši ako ostatne dva skúmané potáhy. Maximálne vydržal 1000 a priemerne 600 otáčok, kým nedošlo k porušeniu prvého vážneho bodu.

Medzi potáhmi Lyocell Vital a Premium bol minimálny rozdiel a to len necelých 10%. Lepšie obstal potáh Premium, pričom pri hodnotení žmolkovitosti najhoršie dopadol práve tento potáh Premium. Obidva potáhy priemerne vydržali 250 otáčok, kým nedošlo k porušeniu prvého vážneho bodu. Všetky namerané hodnoty sa nachádzajú v prílohe 3.

4.4 Hodnotenie pevnosti potahu

Pevnosť patri medzi mechanické vlastnosti plošných textílií. Pod pojmom pevnosť sa rozumie schopnosť materiálu odolávať vonkajšej alebo vnútornej sile, bez toho aby sa materiál poškodil.

Na meranie sa používa merací prístroj Labtest 2.05 (trhačka) alebo modernou technológiou zdokonalený dvojstĺpcový univerzálny merací prístroj Testometric M350-5CT viz. *obrázok 4.7*. Tento prístroj sa používa nielen na meranie plošných a dĺžkových textílií ale aj na meranie kovov. Vzorky sa skúšajú v dvoch na sebe kolmých smeroch. Pri tkaninách v smere osnovy a útku a pri pleteninách v smere stĺpcov a riadkov.



Obrázok 4.7 Testometric M350-5CT

Podstata skúšky:

Pevnosť je skúšaná podľa normy ČSN EN ISO 13934. Pred samotným meraním je potrebné nastaviť parametre meracieho prístroja a to pomocou vytvorenia novej definície skúšky.

V tomto prípade bude nastavenie nasledovne:

- predpätie – 2 N
- dĺžka vzorku (upínacia dĺžka) – 200 mm
- šírka vzorku – 50 mm
- hrúbka vzorku – 3 mm.
- horná hranica priechníka – 700 mm
- dolná hranica priechníka - 432,1 mm

Výstupom z merania bude graf, kde na ose x sa bude nachádzať predĺženie [mm] a na ose y bude sila [N].

Parametre merania:

- počet vzorkou v smere riadkov: päť
- počet vzorkou v smeru stĺpcov: päť
- rozmer vzorkou: 50x300 mm

[40, 44, 45]

Postup merania:

- vytvorenie definície skúšky
- otvorenie nového súboru a načítanie definície skúšky
- príprava vzorkou – vystrihnutie potrebného počtu vzorkou v smere riadkov a stĺpcov
- nastavenie upínacej dĺžky
- upnutie vzorkou do pneumatických čeľusti meracieho prístroja
- spustenie skúšky
- uloženie nameraných dát prenosom do Excelu

4.4.1 Vyhodnotenie merania

Poťahové látky Stressfree, Lyocell Vital a Premium boli skúšané v dvoch na seba kolmých smeroch a to v smere riadkov a stĺpcov až do pretrhnutia – maximálna pevnosť skúšaného poťahu. Každý poťah bol prešíty troma rôznymi vzormi. V predchádzajúcich meraniach prešitie nemalo vplyv na tvorbu žmolkov a oder. Avšak v tomto meraní prešitie má vplyv ale len pri určitých druhov poťahu v smere riadkov a stĺpcov.

4.4.1.2 Vyhodnotenie v smere riadkov

V smere riadkov došlo k pretrhnutia celého poťahu, to znamená jeho jednotlivých zložiek pri všetkých druhoch skúmaných materiálov a prešití. Najprv sa pretrhla spodná vrstva poťahu – spunbond. Následne došlo k praskaniu nití prešitia. Postupne sa začala povrchová látka naťahovať až kým nedošlo k porušeniu – roztrhnutiu poťahovej látky na dve časti. Poslednou zložkou poťahu, ktorá sa roztrhla bol sintepon.

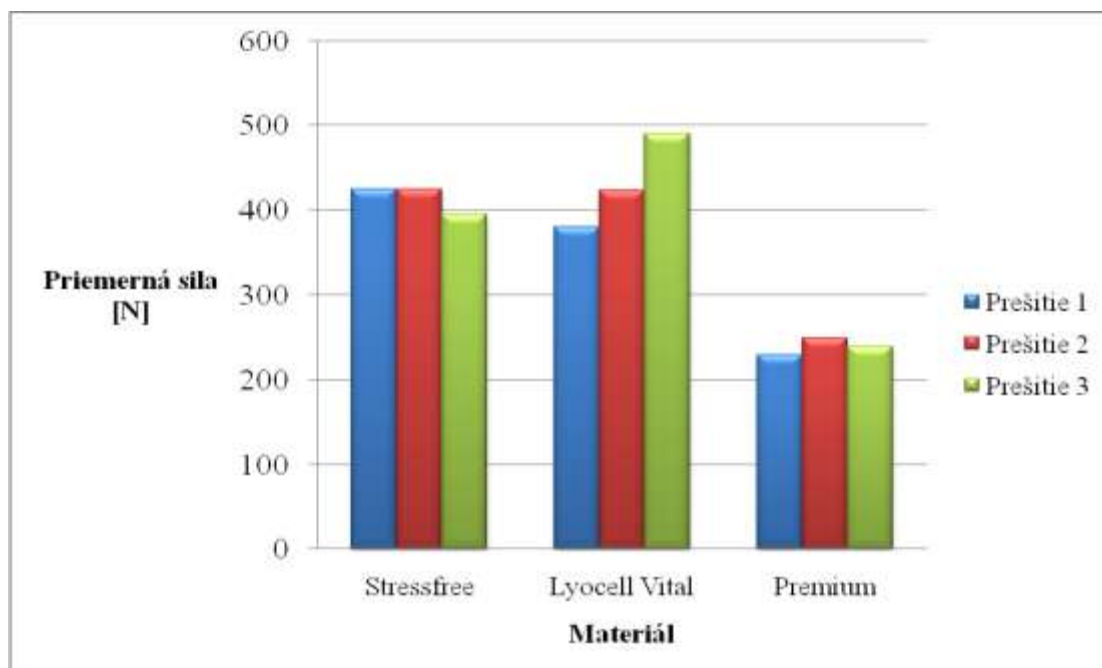
Z nameraných hodnôt maximálnej sily sa spočítal aritmetický priemer a prehľadnosť boli výsledky vložené do tabuľky viz. *tabuľka 4.4*. Pri poťahoch Stressfree a Premium, nebol zistený žiadny rozdiel priemernej pevnosti medzi jednotlivými prešitiami. Jediný materiál kde prešitie malo význam bol poťah Lyocell Vital. Pri prešití tri dosiahol najvyššiu a pri prešití jedna najnižšiu priemernú pevnosť skúmaných vzorkou.

Tabuľka 4.4 – Priemerná pevnosť v smere riadkov

Materiál	Priemerná pevnosť [N]		
	SF	LC	PR
Prešitie 1	424,140	379,540	229,210
Prešitie 2	424,802	423,692	248,862
Prešitie 3	395,302	490,200	239,330

Pri meraní maximálnej sily v smere riadkov najhoršie obstal poťah Premium, ktorého priemerná sila bola o necelých 50% menšia ako pri ostatných poťahoch a to Lyocell Vital a Stressfree. Môže to byť zapríčinené zložením jednotlivých poťahov. Vo

všeobecnosti sú syntetické vlákna pevnejšie ako rastlinné respektíve živočíšne, či chemické. Poťahy Lyocell Vital a Stressfree mali medzi sebou len 4% rozdiel, takže sa dá povedať, že ich pevnosť je skoro rovnaká. Pri poťahu Lyocell Vital sú na grafe viz. *graf 4.3* viditeľne rozdiely priemerných maximálnych pevností pri jednotlivých prešitiach.



Graf 4.3. Priemerný sila skumaných poťahov – riadky

4.4.1.2 Vyhodnotenie v smere stĺpcov

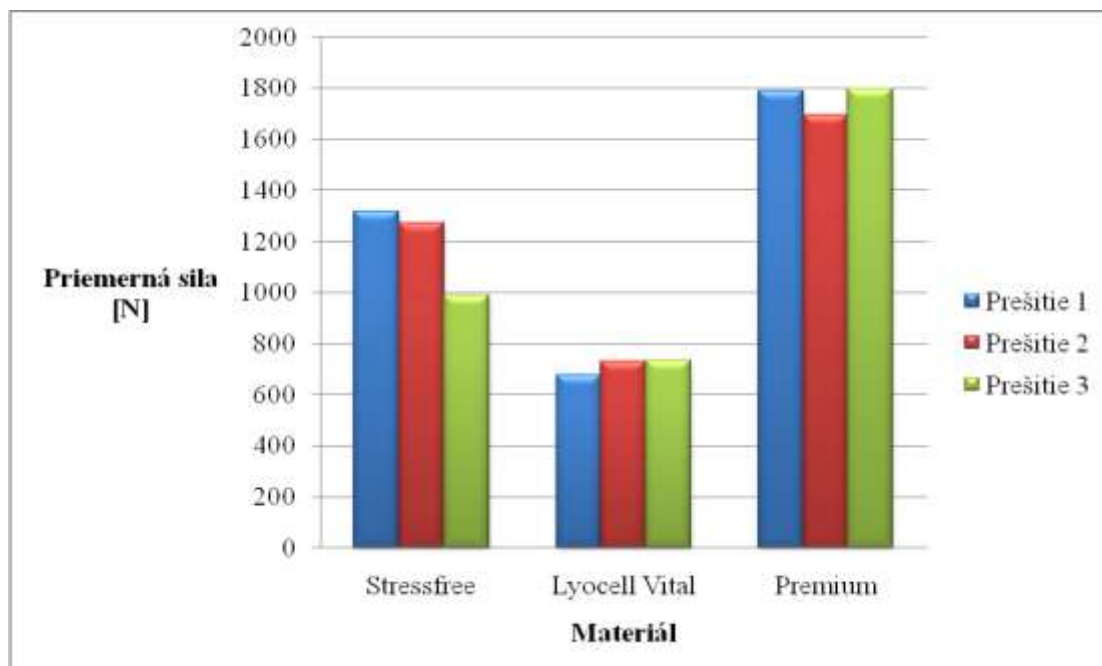
Rovnako ako v smere riadkov tak aj v tomto smere, došlo k narušeniu najprv spodnej vrstvy poťahu – spunbond. Nasledovalo prasknutie nití prešitia a postupne sa začala roztrhávať stredná vrstva poťahu -.sintepon. Ako už bolo vyššie spomenuté, pri poslednom komponente poťahu -. Poťahovej látke došlo alebo nedošlo k roztrhnutiu.

Z nameraných hodnôt sa spočítal aritmetický priemer a pre prehľadnosť boli výsledky vložené do tabuľky viz. *tabuľka 4.5*. V smere riadkov malo prešitie vplyv na pevnosť pri poťahu Lyocell Vital. Pri meraní pevnosti v smere stĺpcov prešitie nemalo vplyv na poťah Lyocell Vital ale poťah Stressfree. Minimálnu priemernú pevnosť poťah dosiahol pri prešití tri a maximálnu pri prešití jedna.

Tabuľka 4.5 – Priemerná pevnosť v smere stĺpcov

Materiál	Priemerná pevnosť [N]		
	SF	LC	PR
Prešitie 1	1318,380	677,980	1790,020
Prešitie 2	1273,080	729,680	1694,540
Prešitie 3	987,980	733,720	1798,780

Pri meraní poťahov v smere riadkou najhoršie obstal poťah Premium avšak v tomto smere obstal najlepšie viz. graf 4.4. Percentuálny rozdiel medzi ním a poťahom Stressfree je 32% a poťahom Lyocell Vital je až takmer 60%. Najhoršie obstal poťah Lyocell Vital. Rozdiel medzi ním a poťahom Stressfree je 40% z čoho vyplýva, že v tomto prípade poťah obstal na druhom mieste.

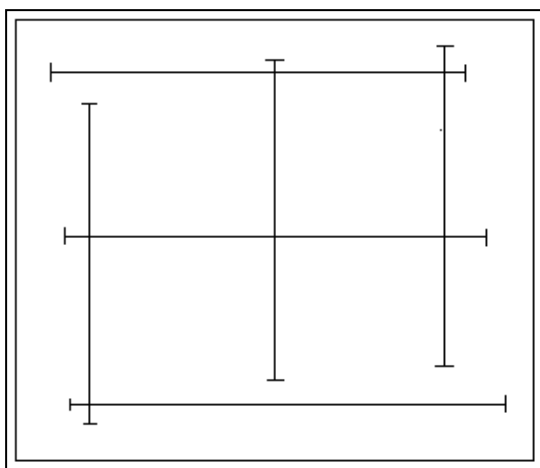


Graf 4.4. Priemerný sila skumaných poťahov – stĺpce

Z výsledkov meraní v smere riadkov a stĺpcov najlepšie obstal poťah Stressfree pri pri predchádzajúcich dvoch meraniach. Sice v smere stĺpcov mal poťah Premium vyššiu pevnosť, ale v smere riadkov bola pevnosť poťahu nižšia ako pri poťahu Stressfree. Nasledne za ním nasleduje poťah Lyocell Vital a posledný poťah Premium. Všetky namerané hodnoty sa nachádzajú v prílohe 4 a 5.

4.5 Hodnotenie stálosti po praní a sušení

Textílie sú počas svojho spracovania a následného používania vystavené rôznym chemickým a fyzikálnym vplyvom, ktoré menia ich vlastnosti a vzhľad. Môže dôjsť k zrážaniu alebo zápornej vlastnosti a to rozťahnutiu pleteniny. Zrážanie nám udáva ako sa zmenia rozmery textílie po pôsobení vody, tepla alebo vlhkosti. Zrážanie sa skúma v dvoch na sebe kolmých smeroch viz. *obrázok 4.8*. Tak je po skúške možné vyjadriť zmenu tvaru v smere riadkov a stĺpcov.



Obrázok 4.8 Tvar a značky skúmaného vzorku



Obrázok 4.9 Whirlpool AWE 10728

Podstata skúšky:

Stálosť po praní a sušení je skúmaná podľa normy ČSN EN 25077. Výrobca poťahov odporúča pranie pri 40°C s použitím pracieho prášku a aviváže. Na meranie sa použila klasická domáca práčka značky Whirlpool AWE 10728 viz. *obrázok 4.9*, prací prostriedok Ariel a aviváž Lenor. Po opraní sa poťahy zavesili pomocou štipcov na sušiak. Po vysušení sa zmerala zmena rozmeru a pranie sa opakovalo.

Parametre merania:

- počet vzorkou: štyri
- rozmer celkového vzorku: 300x300 mm
- rozmer skúmaného vzorku: 250x250 mm

[42, 46]

Postup merania:

- vystrihnutie vzorkou
- naznačenie rozmeru vzorkou na vystrihnuté vzorky
- ručne prešitie naznačenia rozmeru vzorkou
- pranie vzorkou
- vysušenie vzorkou – zavesenie vzorkou na sušiak pomocou štipcov
- zmeranie zmeny rozmeru v smere riadkov a stĺpcov

4.5.1 Vyhodnotenie merania

Skúmaný materiál by mal prejsť štyrmi cyklami, pričom každý obsahuje tri prania. Keďže poťah sa po celú dobu používania perie 5 – 7-krát, zvolili sme päť cyklov po jednom praní. Po každom praní bolo prevedené meranie v smere riadkov a tak isto aj v smere stĺpcov. Z nameraných hodnôt sa vypočítal priemer a následne zmena rozmeru po praní v smere riadkov a stĺpcov podľa vzťahu (4.2) vyjadrená v percentách viz. tabuľka 4.6.

Tabuľka 4.6 – Priemerná zrážanlivosť poťahov po piatom praní

Materiál	Zrážanlivosť [%]					
	smer riadkov			smer stĺpcov		
	SF	LC	PR	SF	LC	PR
Prešitie 1	-0,12	-0,24	-1,54	-4,20	-2,02	-11,54
Prešitie 2	-0,06	-0,32	-1,06	-4,52	-1,88	-10,48
Prešitie 3	-0,24	-0,36	-1,4	-3,72	-1,88	-10,48
\bar{x}	-0,14	-0,31	-1,30	-4,15	-1,93	-10,83

Vzťah zrážanlivosť v smere riadkov a stĺpcov:

$$S = \frac{l_0 - l_s}{l_0} * 100 \% \quad (4.2)$$

kde l_0 - je pôvodný rozmer vyznačený na vzorku (mm)

l_s - je rozmer zmeraný po namáhaní – zrazená dĺžka (mm) [40]

Rovnako ako pri prvých dvoch meraniach tak aj pri tomto meraní prešitie nemalo žiadny vplyv.

4.5.1.1 Vyhodnotenie pot'ahu Stressfree

- a) **prvé pranie** – skúmaný pot'ah sa v smere riadkov nezrazil, udržal si svoj pôvodný rozmer. Naopak v smere stĺpcov došlo k 4% zrazeniu z celkového rozmeru. Pot'ah sa nezmačkal a javil sa pocitovo suchý.
- b) **druhé pranie** – rovnako ako pri prvom tak aj pri druhom praní si pletenina udržala rovnaký rozmer v smere riadkov a zrazenie v smere stĺpcov
- c) **tretie pranie** – ani po tomto praní nedošlo k zmene rozmeru v smere riadkov. V smere stĺpcov sa rozdiel pohybuje rovnako ako pri prvom a druhom praní.
- d) **štvrté pranie** – rozmery sú stále rovnaké aj po štvrtom praní. Začínajú sa uvoľňovať vlákna, čím sa vytvára náznak na tvorbu žmolkov. Okraje pot'ahu sa začínajú párať.
- e) **piate pranie** – aj pri tomto praní nedošlo k zmene rozmeru skúmaného pot'ahu. Žmolky, ktoré sa na povrchu začínajú vytvárať majú stupeň žmolkovitosti 4,5.

4.5.1.2 Vyhodnotenie pot'ahu Lyocell Vital

- a) **prvé pranie** – rovnako ako pot'ah Stressfree, aj tento pot'ah sa v smere riadkov nezrazil a udržal si pôvodný stav. V smere stĺpcov sa zrazil o 2% menej ako pot'ah Stressfree. Pot'ah bol trochu zmačkaný a pocitovo vlhčí.
- b) **druhé pranie** – po tomto praní sa nezmenil rozmer ani v jednom smere. Výsledky boli rovnaké ako pri prvom praní.
- c) **tretie pranie** – ani po tomto praní sa nezmenili rozmery. Naproti pot'ahu Stressfree sa pri treťom praní začali uvoľňovať vlákna, čo znamená predpoklad na tvorbu žmolkov
- d) **štvrté pranie** – rozmery sú stále rovnaké ako pri predchádzajúcich praniach. Začínajú sa vytvárať žmolky a mierne stáčať kraje pot'ahu. Dochádza k páraníu okrajov.

- e) **piate pranie** – ani pri poslednom praní nedošlo k zmene rozmeru pot'ahu. Avšak po tomto praní sú žmolky viditeľne so stupňom žmolkovitosti 4.

4.5.1.3 Vyhodnotenie pot'ahu Premium

- a) **prvé pranie** – oproti predchádzajúcim pot'ahom, sa pot'ah stiahol v smere riadkov o 1,5% a v smere stĺpcov o 10%. Materiál bol po praní zmačkaný a do svojej štruktúry prijal viac vody ako iné pot'ahy. Povrchovo pôsobil mokro.
- b) **druhé pranie** – pri tomto praní nenastala žiadna zmena rozmeru oproti predchádzajúcemu praniu. Pot'ah sa začal stáčať a začali sa strapkať konce.
- c) **tretie pranie** – ani po tomto praní sa nezmenila rozmerová stálosť. Z povrchu sa začali uvoľňovať jednotlivé vlákna.
- d) **štvrté pranie** – rozmerová stálosť je rovnaká ako po prvom praní. Na povrchu sa začali vytvárať žmolky.
- e) **piate pranie** – ani pri poslednom praní nedošlo k zmene rozmeru. Žmolkovitosť dosiahla stupeň 4, čiže tvorba žmolkov.

Z nameraných hodnôt vyplýva, že najlepšie obstal pot'ah Lyocell Vital ako v smere riadkov tak aj v smere stĺpcov. Pot'ah Stressfree dosiahol podobné výsledky ako Lyocell Vital, rozdiel bol len v smere stĺpcov, kde sa stiahol o 2% viac. Ako posledný skončil pot'ah Premium. V smere stĺpcov sa zrazil o viac ako 10%, čo je dosť, ale táto rozmerová zmena nemá následky na funkciu pot'ahu, respektíve manipuláciu pri nat'ahovaní pot'ahu na matrac. Všetky namerané hodnoty sa nachádzajú v prílohe 6.

5 Záver

Diplomová práca bola zameraná na overenie vplyvu vrchového materiálu a tvarového prešitia na vybrané úžitné vlastnosti snímateľných potáhov na ortopedické matrace. V teoretickej časti bola prevedená rešerš o matracoch, ich funkcií a rozdelení podľa vnútorného zloženia. Práca sa tak isto zaoberá rozdelením potáhov a ich vlastnosťami. Stručne bol opísaný popis výroby potáhovej látky a kompletizácia potáhu s ostatnými jeho zložkami.

V experimentálnej časti bol prevedený experiment, ktorého cieľom bolo overiť vplyv potáhovej látky a prešitia na úžitné vlastnosti snímateľných potáhov. Boli použité tri druhy potáhov podľa rôznej cenovej relácie a to Stressfree ktorého maloobchodná cena je 2 000,-Kč. Druhým skúmaným materiálom bol potáh Lyocell Vital s cenou 2 600,-Kč a posledným bol s cenou 3 000,-Kč potáh Premium. Každý potáh bol prešitý tromi rôznymi vzormi prešitia.

Všetky potáhy sa podrobili štyrom skúškam. Ako prvá sa skúmala odolnosť potáhu voči žmolkovitosti na prístroji Martindale. V tomto meraní bolo zistené, že tvarové prešitie nemá žiadny vplyv na tvorbu žmolkov. Zo skúmaných potáhov najlepšie obstal potáh Stressfree, ktorého priemerný stupeň žmolkovitosti bol 3,5. Následne na druhom mieste skončil potáh Premium so stupňom žmolkovitosti 3. Najhoršie výsledky dosiahol potáh Lyocell Vital, ktorého priemerný stupeň žmolkovitosti bol 2,5.

Druhou skúmanou vlastnosťou bola odolnosť voči oderu, ktorá sa skúmala na prístroji Rotačný odierač. Rovnako ako pri žmolkovitosti, tak aj pri tejto skúške tvarové prešitie nemalo žiadny vplyv. Najhoršie pri tejto skúške obstal potáh Premium a následne potáh Lyocell Vital. Rozdiel medzi týmito potáhmi bol necelých 10% v hmotnostnom úbytku. Najlepší bol ako pri prvom skúmaní potáh Stressfree, ktorý bol o 30% lepší ako jeho konkurenti.

Úlohou tretej skúšky bolo zistiť najvyššiu pevnosť do pretrhnutia v smere riadkov a stĺpcov. Prešitie malo vplyv pri určitých materiáloch a smeroch. Najvyššiu pevnosť mal potáh Stressfree v smere riadkov a najnižšiu potáh Premium. Naopak v smere stĺpcov mal najvyššiu pevnosť potáh Premium a najnižšiu potáh Lyocell Vital. Aj v tomto meraní najlepšie obstal potáh Stressfree.

Posledná skúška, ktorou boli podrobené všetky poťahy bola rozmerová stálosť po praní a sušení. Pri tomto meraní najlepšie obstali poťahy Lyocell Vital a Stressfree, ktoré sa v smere riadkov nezrazili. Zachovali si svoj pôvodný rozmer. V smere stĺpcov sa Lyocell Vital zrazil o 2% menej ako Stressfree. Ako posledný skončil poťah Premium, ktorý sa zrazil v oboch smeroch.

Zistený výsledok bol vcelku prekvapivý. Podľa zloženia a cenovej relácie by mal najlepšie obstať poťah Premium, následne Lyocell Vital a ako posledný zo skúmaných materiálov poťah Stressfree. Po prevedení všetkých testov sa však zistil úplný opak. Najlepšie výsledky z týchto troch materiálov dosiahol poťah Stressfree vo všetkých štyroch skúškach. Napriek tomu, že nie je tak pocitovo jemný na omak a vzhľadovo príjemný má najlepšie vlastnosti zo všetkých skúmaných poťahov. Z technického a praktického hľadiska by preto práve tento poťah Stressfree mal byť použitý na drahších matracoch a poťah Lyocell Vital, resp. poťah Premium na lacnejších.

Pri distribúcii a predaji sa však do úvahy berie aj ekonomicko-marketingové hľadisko, ktoré je minimálne tak dôležité ako kvalita produktu ako taká. Klient vyberá nielen podľa kvality ale aj podľa vzhľadu produktu, balenia, ceny a propagácie. Práve poťahové látky ako Premium či Lyocell Vital patria medzi drahšie a zároveň vzhľadovo veľmi lákavé produkty, čím evokujú pocit luxusu a komfortu. Zákazník si za takýto produkt rád priplatí. Výrobcovia využívajú tento spôsob marketingu pre odlíšenie svojich produktov od konkurencie, čím odôvodňujú prípadnú vyššiu pridanú hodnotu svojho výrobku.

Keďže práve tieto poťahy sú najpredávanejšie mala by si vylepšiť ich kvalita a životnosť počas používania. Napríklad poťahy by mali byť podrobené pritižmolkovej úprave, ktorá by zabránila migrácií jednotlivých vlákien na povrch textílie. Naopak poťah Stressfree by mal prejsť avivažnou úpravou na oživenie suchého, tvrdého a nepružného omaku, aby aj tento poťah bol zaujímavý pre zákazníka. Vyber vzoru prešitia je ľubovoľný pre všetky poťahy, keďže nemá vplyv na kvalitu poťahu a plní len estetickú funkciu.

Použitá literatúra

- [1] Spišladce.cz [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na:
<<http://www.spisladce.cz/informacni-clanky/predstavujeme-tempur/>>.
- [2] Zdravie.pravda.sk [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na:
<http://zdravie.pravda.sk/svet-obchadza-strasidlo-nespavosti-dbe-/sk-zrelax.asp?c=A100627_231746_sk-zrelax_p31>.
- [3] Matrace VEGAS [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<<http://www.matrace-vegas.cz/kvalitou-ke-zdravi/zdravy-spanek/>>
- [4] AGRO [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na
<<http://www.agro.eu/cms/index.php?id=31&L=1>>
- [5] AGRO [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na:
<<http://www.agro.eu/cms/index.php?id=29&L=1>>
- [6] AGRO [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na
<http://www.agro.eu/cms/fileadmin/user_upload/produkte/AGR_Produktkatalog_GB_low_neu_02.pdf>
- [7] Artilat [online] [citované 2010-10-14] Dostupné na <<http://www.artilat.be/>>
- [8] Euro – foam [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.euro-foam.com/>>
- [9] Enkev [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na
<<http://www.enkev.com/en/production/rubberised/cocolok/index.html>>
- [10] Segum [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<<http://www.seguminvest.sk/tech-par-coco-sk.pdf>>
- [11] Boytex [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<<http://www.boyteks.com/source.cms.docs/boyteks.com.tr.ce/docs/file/downloads/boyteksENG.pdf>>
- [12] Bekaert textiles [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na
<<http://www.bekaerttextiles.com/images/files/bamboo.pdf>>
- [13] Bekaert textiles [online] [citované 2010-10-14] Dostupné na
<<http://www.bekaerttextiles.com/functions/products.asp-pag-26-pnav-%7C8%7C-cont-0-unit-%7C0%7C/Products.htm>>

- [14] Bodet&Horst [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <http://www.bodet-horst.com/gb/non_frame.htm>
- [15] Bodet&Horst [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na <http://www.bodet-horst.com/gb/non_frame.htm>
- [16] Matrace VEGAS [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.matrace-vegas.cz/kvalitou-ke-zdravi/materialy/potahy/>>
- [17] Bodet&Horst [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na <http://www.bodet-horst.de/gb/non_frame.htm>
- [18] Mayer&Cie [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na <http://www.mayercie.de/en/produkte/43_269.htm>
- [19] Bianco [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na <http://www.bianco-spa.com/Prodotti_taglio%20tubolare_ENG.htm>
- [20] 100best [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.100best.ru/Catalogue-English/Products/264396/>>
- [21] Alex3 [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://alex3.com.ua/catalog.php?sid=6>>
- [22] Ultratex [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.ultratex.ru/syntepon.html>>
- [23] Habitat Furnishinhs [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na <http://www.habitatfurnishings.com/latex_mattress_topper_pads.html>
- [24] Sansexim [online] [citované 2010-10-15] Dostupné na <http://www.sansexim.com/pith_5kg_blocks.html>
- [25] matrace-online.cz [online] [citované 2010-10-15] Dostupné na <<http://www.matrace-online.cz/obchod/matrace-rozmer-200x90/matrace-patricia-potah-milky-200x90.html>>
- [26] Nabytek-Vimperk .cz [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.nabytek-vimperk.cz/zbozi/matrace/latex-hydrolatex-O15/matrace-sultan-comfort-Z23.html>>

- [27] Mecca Interier [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na
<<http://www.postele-mecca.cz/zbozi/matrace-zdravotni-ortopedicke/orotpedicke-matrace-machala/matrace-perdormire-O36/ortopedicka-matrace-bio-mind-plus-Z22.html>>
- [28] Wikipedia[online] [citované 2010-10-13] Dostupné na
<<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B4>>
- [29] Quilting-machines.eu [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na
<<http://www.quilting-machines.eu/products/cz-prubezny-proshivaci-stroj-vazany-steh/>>
- [30] Quilting-machines.eu [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na
<<http://www.quilting-machines.eu/products/cz-prubezny-proshivaci-stroj-retizkovy-steh/>>
- [31] GSG [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na
<<http://www.gsgcompanies.com/products/product.asp?productid=1948123408>>
- [32] GSG [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<<http://www.gsgcompanies.com/products/product.asp?structureid=1287314325&productid=1727761710>>
- [33] Durkopp Adler [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<http://www.duerkoppadler.com/export/sites/duerkoppadler/commons/download/public/867/867_classic_de-en-fr.pdf>
- [34] Durkopp Adler [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na
<http://www.duerkoppadler.com/export/sites/duerkoppadler/commons/download/public/867/867-70_de_en.pdf>
- [35] Durkopp Adler [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na <http://www.oeko-tex.com/OekoTex100_PUBLIC/content5.asp?area=hauptmenue&site=oekotextstandard100&cls=02>
- [36] Elastiko [online] [citované 2010-10-11] Dostupné na
<<http://www.elastiko.cz/udrzba-materialu/oeko-tex-standard-100>>
- [37] PASTRNEK, R., VLACH, P.: *Finální úpravy textilií*, Liberec 2002

- [38] FLÉGLOVÁ, Z.: *Přístroje – návody, žmolkovitost'* [online] [citované 2010-10-14] Dostupné na
<<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvicheni/MARTINDALE.pdf>>
- [39] ČSN EN ISO 12945-2: *Modifikovaná metoda Martindale*, 2001, ICS 59.080.10
- [40] KOVAČIČ, V.: *Textilní zkušebnictví Díl II*, Liberec 2004, ISBN 80-7083-825-6
- [41] ČSN 80 0816: *Zjišťování odolnosti v oděru na rotačním odírači*, 1980, MDT 677.064:620.17
- [42] RUŽIČKOVÁ, D.: *Oděvní materiály*, Liberec 2003, ISBN 80-7083-682-2
- [43] FLÉGLOVÁ, Z.: *Přístroje – návody, oděr* [online] [citované 2010-10-12] Dostupné na <<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvicheni/oder.pdf>>
- [44] ČSN EN ISO 13934: *Tahové vlastnosti plošných textilií*, 1999, ICS 59.080.30
- [45] FLÉGLOVÁ, Z.: *Přístroje – návody, pevnost* [online] [citované 2010-10-13] Dostupné na <<http://www.kod.tul.cz/predmety/OM/cvicheni/pevnost.pdf>>
- [46] ČSN EN 25077: *Textilie. Zjišťování změn rozměru po praní a sušení*, 1993, MDT 677.017.635:648.23 + 648.33

Zoznám obrázkov

Obrázok 1.1 Správne držanie tela počas spánku[3]	12
Obrázok 1.2 Pružinový (taštičkový) matrac[3]	13
Obrázok 1.3 Bezpružinový matrac[3].....	13
Obrázok 1.4 Závislý pružinový blok [4].....	14
Obrázok 1.5 Nezávislý pružinový blok [5]	14
Obrázok 1.6 Latex [23]	15
Obrázok 1.7 Polyuretánová pena [23]	15
Obrázok 1.8 Kokosová doska [24]	16
Obrázok 1.9 Poťah Thermo Cool [11]	18
Obrázok 1.10 Poťah Milky [25].....	18
Obrázok 1.11 Poťah Bamboo – Bambus [26]	20
Obrázok 1.12 Poťah Scensic [27]	20
Obrázok 1.13 Poťah Stressfree	22
Obrázok 1.14 Poťah Lyocell Vital	23
Obrázok 1.15 Poťah Premium	23
Obrázok 2.1 Skladba poťahu	24
Obrázok 2.2 Okrúhle dvojlôžkové pletacie stroje [18]	25
Obrázok 2.3 AKAB – zrkadlový stroj	25
Obrázok 2.4 Bianco A-TGL [19]	26
Obrázok 2.5 Stroj ALEX.....	27
Obrázok 2.6 Sintepon [22]	27
Obrázok 2.7 Spunbond	29
Obrázok 2.8 Prešivací stroj s viazaným stehom [31]	30
Obrázok 2.9 Prešivací stroj s dvojitým retiazkovým stehom [30]	30
Obrázok 3.1 Etiketa Oeko-Tex Standard 100[35].....	31
Obrázok 4.1 Druhy prešitia	33

Obrázok 4.2 Martindale	37
Obrázok 4.3 Poťah Stressfree po skúške žmolkovitosti	40
Obrázok 4.4 Poťah Lyocell Vital po skúške žmolkovitosti	40
Obrázok 4.5 Poťah Premium po skúške žmolkovitosti.....	41
Obrázok 4.6 Rotačný odierač	42
Obrázok 4.7 Testometric M350-5CT.....	46
Obrázok 4.8 Tvar a značky skúmaného vzorku	51
Obrázok 4.9 Whirlpool AWE 10728	51
Tabuľka 4.6 – Priemerná zrážanlivosť potáhov po piatom praní.....	52

Zoznam tabuliek

Tabuľka 4.1 – Stupne žmolkovitosti	38
Tabuľka 4.2 – Priemerne stupne žmolkovitosti.....	39
Tabuľka 4.3 – Priemerný hmotnostný úbytok	45
Tabuľka 4.4 – Priemerná pevnosť v smere riadkov	48
Tabuľka 4.5 – Priemerná pevnosť v smere stĺpcov.....	50

Zoznam grafov

Graf 4.1. Odolnosť potáhov voči žmolkovaniu	41
Graf 4.2. Priemerný hmotnostný úbytok skúmaných potáhov	44
Graf 4.3. Priemerný sila skumaných potáhov – riadky.....	49
Graf 4.4. Priemerný sila skumaných potáhov – stĺpce	50

Zoznam príloh

Príloha 1: Charakteristika potáhov	II
Príloha 2: Výsledky merania žmolkovitosti	IV
Príloha 3: Výsledky merania oderu	VI
Príloha 4: Výsledky merania pevnosti	IX
Príloha 5: Údaje a grafy z trhačky Testometric M350-5CT	XII
Príloha 6: Výsledky merania stálosti po praní a sušení	XIII
Príloha 7: Použité vzorce	XIX

Prílohy

Príloha 1: Charakteristika potáhov

Názov potáhu	SF	
Druh pleteniny	zaťažná inerloková	
Zloženie	38% BA 62% PES	
PH potáhovej látky	280g/m ²	
PH sinteponu	250g/m ²	
Finálna úprava	antistatická	
MO cena	2 000,- Kč	

Názov potáhu	LC	
Druh pleteniny	zaťažná inerloková	
Zloženie	38% VI-L, 5% K, 35% PAD, 22% PES	
PH potáhovej látky	280g/m ²	
PH sinteponu	250g/m ²	
Finálna úprava	žiadna	
MO cena	2 600,- Kč	

Názov pot'ahu	PR	
Druh pleteniny	zaťažná inerloková	
Zloženie	31%BA, 8%H, 12%VI, 49%PES	
PH pot'ahovej látky	300g/m ²	
PH sinteponu	250g/m ²	
Finálna úprava	antistatická, antibakteriálna	
MO cena	3 000,-Kč	

Príloha 2: Výsledky merania žmolkovitosti

Tabuľka 1 – podľa SF

		Stupeň žmolkovitosti				
Otáčky		125	500	1 000	2 000	5 000
Preštie 1	1	5	4	4	3,5	3
	2	4,5	4,5	3,5	3	3,5
	3	5	4,5	3,5	3,5	3
	4	4,5	4	3,5	3,5	3
\bar{x}		5	4	4	3	3
Preštie 2	1	5	4	3,5	3	3
	2	5	4,5	3,5	3,5	3
	3	5	4	4	3	2
	4	5	4	3,5	3,5	3
\bar{x}		5	4	4	3	3
Preštie 3	1	5	4	3	3	2
	2	4,5	4	3,5	3,5	3
	3	5	4,5	3,5	3,5	3
	4	5	4	3,5	3,5	3
\bar{x}		5	4	3	3	3

Tabuľka 1 – podľa LC

		Stupeň žmolkovitosti				
Otáčky		125	500	1 000	2 000	5 000
Preštie 1	1	4	3,5	3	2	1
	2	4,5	3	2,5	2,5	2
	3	4	4	3	2	1
	4	4	3	2,5	2	1
\bar{x}		4	3	3	2	1
Preštie 2	1	4	3	3	2	1
	2	5	3,5	2,5	2	1
	3	4,5	3	2,5	2	1
	4	4	4	2	1	1
\bar{x}		4	3	3	2	1
Preštie 3	1	4	3	2,5	2	1
	2	4	3,5	2,5	2,5	1
	3	4	3	2	2	2
	4	5	3	2,5	2	1
\bar{x}		4	3	2	2	1

Tabuľka 3 - Poťah PR

		Stupeň žmolkovitosti				
Otáčky		125	500	1 000	2 000	5 000
Preštie 1	1	4,5	4,5	3,5	3	2
	2	5	4,5	3,5	3,5	3
	3	5	4	4	3,5	2
	4	4,5	4	3,5	3	2
\bar{x}		5	4	4	3	2
Preštie 2	1	4,5	4	3,5	3	2
	2	5	4	3	3	2
	3	4,5	4,5	4	3,5	3
	4	4,5	4	3,5	3	2
\bar{x}		5	4	4	3	2
Preštie 3	1	4,5	4	3,5	3	2
	2	4,5	4,5	4	3	2,5
	3	5	4	3,5	3,5	2
	4	4,5	4	3,5	3	2
\bar{x}		5	4	4	3	2

Príloha 3: Výsledky merania oderu

Tabuľka 1 – podľa SF

		m₁ [g]	m₂ [g]	U [%]
Preštie 1	1	6,156	6,102	0,877
	2	6,243	6,198	0,721
	3	6,182	6,135	0,760
	4	6,025	5,980	0,747
	5	6,222	6,178	0,707
\bar{x}		6,166	6,119	0,762
s²		0,007	0,007	0,005
s		0,086	0,086	0,067
v		0,119	0,121	0,597
95%IS		<6,172;6,159>	<6,125;6,112>	<0,766;0,758>
Preštie 2	1	6,108	6,075	0,540
	2	6,206	6,171	0,564
	3	6,512	6,478	0,522
	4	6,255	6,213	0,671
	5	6,208	6,119	1,434
\bar{x}		6,258	6,211	0,746
s²		0,023	0,025	0,151
s		0,152	0,158	0,389
v		0,368	0,402	20,233
95%IS		<6,278;6,283>	<6,233;6,189>	<0,879;0,614>
Preštie 3	1	6,285	6,245	0,636
	2	6,333	6,284	0,774
	3	6,163	6,115	0,779
	4	6,241	6,185	0,897
	5	6,370	6,318	0,816
\bar{x}		6,278	6,229	0,781
s²		0,007	0,007	0,009
s		0,081	0,081	0,095
v		0,104	0,105	1,144
95%IS		<6,284;6,273>	<6,235;6,224>	<0,788;0,773>

Tabuľka 2 – poťah LC

		m₁ [g]	m₂ [g]	U [%]
Preštie 1	1	6,183	6,125	0,938
	2	6,805	6,741	0,940
	3	6,418	6,354	0,997
	4	6,341	6,281	0,946
	5	6,676	6,607	1,034
\bar{x}		6,485	6,422	0,971
s²		0,064	0,062	0,002
s		0,253	0,249	0,043
v		0,984	0,968	0,186
95%IS		<6,541;6,429>	<6,476;6,367>	<0,973;0,970>
Preštie 2	1	6,228	6,164	1,028
	2	6,338	6,278	0,947
	3	6,247	6,169	1,249
	4	6,538	6,482	0,857
	5	6,011	5,958	0,882
\bar{x}		6,272	6,210	0,992
s²		0,036	0,036	0,025
s		0,191	0,191	0,158
v		0,581	0,587	2,512
95%IS		<6,304;6,240>	<6,242;6,178>	<1,014;0,970>
Preštie 3	1	6,045	5,997	0,794
	2	6,260	6,204	0,895
	3	6,467	6,398	1,067
	4	6,054	5,985	1,140
	5	6,267	6,201	1,053
\bar{x}		6,219	6,157	0,990
s²		0,031	0,029	0,020
s		0,175	0,171	0,141
v		0,494	0,477	2,017
95%IS		<6,246;6,192>	<6,183;6,131>	<1,007;0,972>

Tabuľka 3 – poťah PR

		ml [g]	m2 [g]	U [%]
Preštie 1	1	6,675	6,599	1,139
	2	6,740	6,664	1,128
	3	6,799	6,732	0,985
	4	6,757	6,691	0,977
	5	6,698	6,626	1,075
\bar{x}		6,734	6,662	1,061
s^2		0,002	0,003	0,006
s		0,049	0,052	0,077
v		0,036	0,041	0,553
95%IS		<6,736;6,732>	<6,665;6,660>	<1,066;1,056>
Preštie 2	1	6,561	6,502	0,899
	2	6,523	6,456	1,027
	3	6,793	6,728	0,957
	4	6,842	6,768	1,082
	5	6,562	6,490	1,097
\bar{x}		6,656	6,589	1,012
s^2		0,022	0,022	0,007
s		0,149	0,147	0,084
v		0,334	0,328	0,693
95%IS		<6,676;6,637>	<6,608;6,570>	<1,019;1,006>
Preštie 3	1	6,552	6,482	1,068
	2	6,645	6,566	1,189
	3	6,768	6,701	0,990
	4	6,502	6,428	1,138
	5	6,930	6,860	1,010
\bar{x}		6,679	6,607	1,079
s^2		0,030	0,031	0,007
s		0,173	0,175	0,084
v		0,447	0,462	0,657
95%IS		<6,706;6,653>	<6,634;6,581>	<1,085;1,073>

Príloha 4: Výsledky merania pevnosti

Tabuľka 1 – poťah SF

		Pevnosť [N]	
Smer		Riadky	Stĺpce
Preštie 1	1	414,050	1286,700
	2	461,160	1344,400
	3	377,780	1353,300
	4	443,570	1377,000
	5	-	1230,500
\bar{x} [N]		424,140	1318,38
s^2 [N ²]		36,51	59,285
s [N]		6,042	7,699
v [%]		8,608	4,496
95%IS [N]		<388,569 - 459,920>	<1266,413 - 1370,346>
Preštie 2	1	424,960	1347,200
	2	417,350	1100,800
	3	415,050	1302,100
	4	424,530	1368,900
	5	442,120	1246,400
\bar{x} [N]		424,802	1273,080
s^2 [N ²]		10,614	107,132
s [N]		3,257	10,350
v [%]		2,498	8,415
95%IS [N]		<415,498 - 434,105>	<1179,174 - 1366,985>
Preštie 3	1	407,870	766,100
	2	403,140	1179,800
	3	330,440	1188,500
	4	422,370	861,200
	5	412,690	944,300
\bar{x} [N]		395,302	987,980
s^2 [N ²]		36,95	189,878
s [N]		6,078	13,779
v [%]		9,347	19,218
95%IS [N]		<362,913 - 427,690>	<821,544 - 1154,415>

Tabuľka 2 – poťah LC

		Pevnosť [N]	
Smer		Riadky	Stĺpce
Preštie 1	1	389,350	728,000
	2	358,890	709,800
	3	351,270	664,400
	4	433,120	609,300
	5	365,070	678,400
\bar{x} [N]		379,54	677,980
s^2 [N ²]		33,173	45,869
s [N]		5,759	6,772
v [%]		8,74	6,745
95%IS [N]		<350,461 - 408,618>	<637,773 - 718,186>
Preštie 2	1	390,810	743,200
	2	493,010	704,500
	3	385,240	731,800
	4	396,760	723,200
	5	452,640	745,700
\bar{x} [N]		423,692	729,680
s^2 [N ²]		47,244	16,732
s [N]		6,873	4,090
v [%]		11,15	2,293
95%IS [N]		<382,280 - 465,106>	<715,010 - 744,346>
Preštie 3	1	487,900	689,700
	2	494,130	741,300
	3	506,200	691,100
	4	489,000	729,800
	5	473,770	816,700
\bar{x} [N]		490,200	733,720
s^2 [N ²]		11,705	51,751
s [N]		3,421	7,194
v [%]		2,388	7,053
95%IS [N]		<479,939 - 500,460>	<688,358 - 779,081>

Tabuľka 3 – poťah PR

		Pevnosť [N]	
Smer		Riadky	Stĺpce
Preštie 1	1	230,920	1755,100
	2	237,020	1771,800
	3	240,830	1736,400
	4	213,820	1845,300
	5	223,460	1841,500
\bar{x} [N]		229,21	1790,020
s^2 [N ²]		10,826	50,33
s [N]		3,290	7,094
v [%]		4,723	2,811
95%IS [N]		<219,720 - 238,699>	<1745,904 - 1834,136>
Preštie 2	1	242,920	1816,200
	2	258,740	1640,400
	3	249,350	1554,100
	4	243,110	1660,700
	5	250,190	1801,300
\bar{x} [N]		248,862	1694,540
s^2 [N ²]		6,48	111,801
s [N]		2,545	10,574
v [%]		2,603	6,597
95%IS [N]		<243,181 - 254,542>	<1596,541 - 1792,538>
Preštie 3	1	253,280	1915,200
	2	248,290	1761,500
	3	237,970	1955,900
	4	242,640	1612,300
	5	214,470	1749,000
\bar{x} [N]		239,33	1798,780
s^2 [N ²]		15,047	138,638
s [N]		3,879	11,774
v [%]		6,287	7,707
95%IS [N]		<226,140 - 252,519>	<1677,258 - 1920,302>

Príloha 5: Údaje a grafy z trhačky Testometric M350-5CT

Príloha 6: Výsledky merania stálosti po praní a sušení

Tabuľka 1 – poťah SF, smer riadkov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Prešitie 1	1	25	24,7	25	25
	2	25	25	25	25
	3	25	25	24,9	25
	4	25	25	25	25
	5	24,8	25	25	25
\bar{x} [cm]		24,96	24,94	24,98	25,00
S [%]		-0,16	-0,24	-0,08	0
s^2 [cm ²]		0,01	0,02	0,00	0
s [cm]		0,09	0,13	0,04	0
v [%]		0,03	0,07	0,01	0
95%IS [cm]		<24,97;24,95>	<24,96;24,92>	<24,98;24,98>	<25;25>
Prešitie 2	1	25	25	24,9	25
	2	25	25	25	25
	3	25	25	25	25
	4	25	25	25	25
	5	24,8	25	25	25
\bar{x} [cm]		24,96	25	24,98	25
S [%]		-0,16	0	-0,08	0
s^2 [cm ²]		0,26	0	-0,50	0
s [cm]		0,51	0	0,71	0
v [%]		1,03	0	-1,99	0
95%IS [cm]		<25,19;24,73>	<25;25>	<24,54;25,42>	<25;25>
Prešitie 3	1	24,6	24,9	25	25
	2	25	24,8	25	25
	3	24,8	25	25	25
	4	25	24,9	24,8	25
	5	25	25	25	25
\bar{x} [cm]		24,88	24,92	24,96	25
S [%]		-0,48	-0,32	-0,16	0
s^2 [cm ²]		0,03	0,01	0,01	0
s [cm]		0,18	0,08	0,09	0
v [%]		0,13	0,03	0,03	0
95%IS [cm]		<24,91;24,85>	<24,93;24,91>	<24,97;24,95>	<25;25>

Tabuľka 2 – poťah SF, smer stĺpcov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Preštie 1	1	24	24,1	23,8	23,7
	2	23,5	24	24	24
	3	24	24	24,5	24
	4	24	23,8	23,7	24
	5	23,9	24	24	24
\bar{x} [cm]		23,88	23,98	24	23,94
S [%]		-4,48	-4,08	-4,00	4,24
s^2 [cm ²]		0,05	0,01	0,10	0,02
s [cm]		0,22	0,11	0,31	0,13
v [%]		0,20	0,05	0,40	0,08
95%IS [cm]		<23,92;223,84>	<23,99;23,97>	<24,08;23,92>	<23,96;23,92>
Preštie 2	1	23,7	23,7	23,6	23,7
	2	24,2	23,5	23,5	23,6
	3	24,2	24	23,9	24,3
	4	24	23,8	23,9	24
	5	23,7	24,2	24,1	23,8
\bar{x} [cm]		23,96	23,84	23,80	23,88
S [%]		-4,16	-4,64	-4,80	-4,48
s^2 [cm ²]		0,06	0,07	0,06	0,08
s [cm]		0,25	0,27	0,24	0,28
v [%]		0,26	0,31	0,25	0,32
95%IS [cm]		<24,02;23,90>	<23,90;23,78>	<23,85;23,75>	<23,95;23,81>
Preštie 3	1	24	24	24	23,7
	2	23,7	23,8	23,8	24
	3	24,3	24,4	24,4	24
	4	24,5	24,5	24,1	24
	5	23,9	24	24	24,3
\bar{x} [cm]		24,08	24,14	24,06	24
S [%]		-3,68	-3,44	-3,76	-4,00
s^2 [cm ²]		0,10	0,09	0,05	0,05
s [cm]		0,32	0,30	0,22	0,21
v [%]		0,42	0,36	0,20	0,19
95%IS [cm]		<24,17;23,99>	<24,22;24,06>	<24,10;24,02>	<24,04;23,96>

Tabuľka 3 – poťah LC, smer riadkov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Preštie 1	1	25	24,7	25	25
	2	25	25	25	24,8
	3	25	24,9	25	25
	4	25	25	24,9	24,8
	5	24,9	25	24,8	25
\bar{x} [cm]		24,98	24,92	24,94	24,92
S [%]		-0,08	-0,32	-0,24	-0,32
s^2 [cm ²]		0,00	0,02	0,01	0,01
s [cm]		0,04	0,13	0,09	0,11
v [%]		0,01	0,07	0,03	0,05
95%IS [cm]		<24,98;24,98>	<24,93;24,91>	<24,95;24,93>	<24,93;24,91>
Preštie 2	1	25	24,8	24,8	24,9
	2	25	25	24,8	25
	3	25	24,7	25	25
	4	25	24,7	25	24,8
	5	25	25	25	24,9
\bar{x} [cm]		25	24,84	24,92	24,92
S [%]		0	-0,64	-0,32	-0,32
s^2 [cm ²]		0	-0,23	-0,74	-0,12
s [cm]		0	0,47	0,86	0,34
v [%]		0	-0,91	-2,95	-0,47
95%IS [cm]		<25;25>	<24,64;25,04>	<24,28;25,56>	<24,82;25,02>
Preštie 3	1	25	25	25	25
	2	24,7	24,8	25	24,8
	3	25	24,8	25	25
	4	24,8	24,8	25	25
	5	24,7	25	25	24,8
\bar{x} [cm]		24,84	24,88	25	24,92
S [%]		-0,64	-0,48	0	-0,32
s^2 [cm ²]		0,02	0,01	0	0,01
s [cm]		0,15	0,11	0	0,11
v [%]		0,09	0,05	0	0,05
95%IS [cm]		<24,86;24,82>	<24,89;24,87>	<25;25>	<24,93;24,91>

Tabuľka 4 – počah LC, smer stĺpcov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Preštie 1	1	24,5	24,3	24,4	24,6
	2	24,5	24,2	24,4	24,5
	3	24,6	24,7	24,8	24,6
	4	24,5	24,6	24,6	24,4
	5	24,4	24,4	24,5	24,4
\bar{x} [cm]		24,50	24,44	24,54	24,50
S [%]		-2,00	-2,24	-1,84	-2,00
s^2 [cm ²]		0,01	0,04	0,03	0,01
s [cm]		0,07	0,21	0,17	0,10
v [%]		0,02	0,18	0,11	0,04
95%IS [cm]		<24,50;24,50>	<24,48;24,40>	<24,56;24,52>	<24,51;24,49>
Preštie 2	1	24,6	24,4	24,2	24,3
	2	24,5	24,6	24,4	24,5
	3	24	24,7	24,8	24,6
	4	24,6	24,6	24,8	24,7
	5	24,5	24,6	24,7	24,5
\bar{x} [cm]		24,44	24,58	24,58	24,52
S [%]		-2,24	-1,68	-1,68	-1,92
s^2 [cm ²]		0,06	0,01	0,07	0,02
s [cm]		0,25	0,11	0,27	0,15
v [%]		0,26	0,05	0,29	0,09
95%IS [cm]		<24,50;24,38>	<24,59;24,57>	<24,64;24,52>	<24,54;24,50>
Preštie 3	1	24,5	24,6	24,5	24,6
	2	24,5	24,4	24,7	24,5
	3	24,5	24,6	24,6	24,5
	4	24,5	24,4	24,5	24,6
	5	24,6	24,5	24,5	24,5
\bar{x} [cm]		24,52	24,50	24,56	24,54
S [%]		-1,92	-2,00	-1,76	-1,84
s^2 [cm ²]		0,00	0,01	0,01	0,00
s [cm]		0,04	0,10	0,09	0,05
v [%]		0,01	0,04	0,03	0,01
95%IS [cm]		<24,52;24,52>	<24,51;24,49>	<24,57;24,55>	<24,54;24,54>

Tabuľka 5 – poťah PR, smer riadkov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Preštie 1	1	24,5	24,7	24,6	24,6
	2	24,7	24,7	24,6	25
	3	24,5	24,5	24,7	24,5
	4	24,5	24,5	24,7	24,6
	5	24,6	24,7	24,5	24,6
\bar{x} [cm]		24,56	24,62	24,62	24,66
S [%]		-1,76	-1,52	-1,52	-1,36
s^2 [cm ²]		0,01	0,01	0,01	0,04
s [cm]		0,09	0,11	0,08	0,19
v [%]		0,03	0,05	0,03	0,15
95%IS [cm]		<24,57;24,55>	<24,63;24,61>	<24,63;24,61>	<24,69;24,63>
Preštie 2	1	24,8	24,7	24,8	25
	2	25	25	25	24,7
	3	24,6	24,5	24,7	24,7
	4	24,5	24,8	24,7	24,7
	5	24,6	24,7	24,5	24,7
\bar{x} [cm]		24,70	24,74	24,74	24,76
S [%]		-1,20	-1,04	-1,04	-0,96
s^2 [cm ²]		0,66	-0,21	0,40	1,50
s [cm]		0,81	0,46	0,64	1,23
v [%]		2,66	-0,87	1,6	6,07
95%IS [cm]		<25,28;24,12>	<24,55;23,93>	<25,09;24,36>	<24,08;23,44>
Preštie 3	1	24,7	24,7	24,8	24,9
	2	24,8	24,9	24,8	24,5
	3	24,6	24,4	24,6	24,5
	4	24,9	24,4	24,6	24,4
	5	24,4	24,6	24,6	24,9
\bar{x} [cm]		24,68	24,60	24,68	24,64
S [%]		-1,28	-1,60	-1,28	-1,44
s^2 [cm ²]		0,04	0,05	0,01	0,06
s [cm]		0,19	0,21	0,11	0,24
v [%]		0,15	0,18	0,05	0,24
95%IS [cm]		<24,71;24,65>	<24,64;24,56>	<24,69;24,67>	<24,69;24,59>

Tabuľka 6 – poťah PR, smer stĺpcov

		Vzorky [cm]			
PC		1	2	3	4
Preštie 1	1	22,5	21,8	22,2	22,1
	2	22	22,5	22,4	22,5
	3	22	21,5	21,7	21,9
	4	22	22,4	22,4	22
	5	22	21,8	22,5	22,1
\bar{x} [cm]		22,10	22	22,24	22,12
S [%]		-11,60	-12,00	-11,04	-11,52
s^2 [cm ²]		0,05	0,19	0,10	0,05
s [cm]		0,22	0,43	0,32	0,23
v [%]		0,23	0,84	0,46	0,24
95%IS [cm]		<22,14;22,06>	<22,16;21,84>	<22,33;22,15>	<22,17;22,07>
Preštie 2	1	22,4	22,6	22,3	22,5
	2	22,3	22,6	23	22,8
	3	21,7	22,2	22	21,8
	4	22,6	21,7	23	22,4
	5	22,8	22,8	22,4	21,7
\bar{x} [cm]		22,36	22,38	22,54	22,24
S [%]		-10,56	-10,48	-9,84	-11,04
s^2 [cm ²]		0,17	0,19	0,20	0,22
s [cm]		0,42	0,44	0,44	0,47
v [%]		0,77	0,86	0,88	1,00
95%IS [cm]		<22,51;22,21>	<22,55;22,21>	<22,71;22,37>	<22,44;22,0>
Preštie 3	1	22,2	22,4	22,5	22,5
	2	22,6	22,5	22,6	22,5
	3	22	22,1	22	22,2
	4	22,6	22,6	22,5	22,1
	5	22,1	22,5	22,6	22,5
\bar{x} [cm]		22,30	22,42	22,44	22,36
S [%]		-10,80	-10,32	-10,24	-10,56
s^2 [cm ²]		0,08	0,04	0,06	0,04
s [cm]		0,28	0,19	0,25	0,19
v [%]		0,36	0,17	0,28	0,17
95%IS [cm]		<22,37;22,23>	<22,45;22,39>	<22,50;22,38>	<22,39;22,33>

Príloha 7: Použité vzorce

Priemer:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n=10} x_i$$

Rozptyl:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n=10} x_i - \bar{x}$$

Smerodatná odchýlka:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Variačný koeficient:

$$v = \frac{s}{\bar{x}} * 100$$

Interval spoľahlivosti:

$$\bar{x} - 1,96 * \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + 1,96 * \frac{s}{\sqrt{n}}$$